

**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

**MESTRADO EM: ECONOMIA MONETÁRIA E FINANCEIRA**

**TRANSMISSÃO MONETÁRIA: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE  
MODELOS VAR A PORTUGAL E ALEMANHA**

EVA ISABEL CRISÓSTOMO JANEIRO

Orientação: Doutor Miguel Pedro Brito St. Aubyn

Juri:

Presidente:	Doutor Miguel Pedro Brito St. Aubyn
Vogais:	Doutor Manuel António Mota Freitas Martins
	Doutor António Manuel Pedro Afonso

Março/2004

# TRANSMISSÃO MONETÁRIA: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE MODELOS VAR A PORTUGAL E ALEMANHA

**Eva Isabel Crisóstomo Janeiro**

*Mestrado em:* Economia Monetária e Financeira

*Orientador:* Prof. Doutor Miguel Pedro Brito St. Aubyn

*Provas concluídas em:*

## RESUMO

Tendo em conta o enquadramento da Terceira Fase da UEM, este trabalho aborda a questão da transmissão da política monetária à economia real. São estimados modelos VAR que pretendem identificar os efeitos de choques de taxa de juro sobre o produto e preços de duas economias da UEM, Portugal e Alemanha, em dois contextos distintos, políticas monetárias independentes e política monetária única. Paralelamente, estuda-se a importância relativa dos vários canais de transmissão monetária para o efeito total registado (canais de taxa de juro, taxa de câmbio e crédito).

Os resultados confirmaram, como seria esperado, a reacção negativa do produto e preços dos dois países a aumentos de taxa de juro. Na transmissão monetária do período pré-UEM foram encontradas diferenças entre os dois países, a nível da magnitude e do *timing* dos efeitos. Considerando os resultados no contexto de política monetária única, concluiu-se que parte dessas diferenças estaria associada às diferentes funções de reacção e não a diferenças nos mecanismos de transmissão. Adicionalmente, encontraram-se indícios de que o mecanismo de transmissão destes países não se tenha alterado, de forma significativa, a partir de 1999. Ainda no contexto da UEM, concluiu-se que Portugal ocupa uma posição vulnerável, como país pequeno e como detentor de um mecanismo de transmissão forte.

Relativamente aos vários canais de transmissão, os resultados comprovaram a relevância do canal de taxa de câmbio para Portugal no período pré-UEM. O canal do crédito e o de taxa de juro foram considerados relevantes para este país em ambos os regimes de política monetária. Na Alemanha, a taxa de juro terá sido o principal canal de transmissão em funcionamento, tendo repartido parte do seu papel com o canal do crédito no contexto da UEM e, eventualmente, com o canal de taxa de câmbio no período pré-UEM.

**Palavras chave:** União Económica e Monetária, Política Monetária, Mecanismo de Transmissão, Canais de Transmissão, Vectores Autoregressivos, Funções de Resposta a Impulso

**Classificação JEL:** E52, E58

# **MONETARY POLICY TRANSMISSION: OUTCOME OF VAR MODELS IN PORTUGAL AND GERMANY**

**Eva Isabel Crisóstomo Janeiro**

*Masters in:* Monetary and Financial Economy

*Supervisor:* Prof. Doutor Miguel Pedro Brito St. Aubyn

*Conclusion of tests:*

## **ABSTRACT**

This thesis examines the issue of monetary policy transmission against the background of Stage Three of EMU. The intention is to identify, through the estimation of VAR models, the effects of an interest rate shock on the output and prices of two EMU economies, Portugal and Germany. This is done from two different perspectives, monetary policy independence and common monetary policy. Concurrently it is studied the relative strength of different channels of monetary transmission (interest rate, exchange rate and credit).

The results confirmed, as expected, that in both countries, an interest rate shock leads to a decrease in both output and prices. In the pre-EMU period, it was found some heterogeneity in monetary policy transmission of the two countries as regards the strength and timing of the effects. However, considering the outcome from the EMU perspective, it was concluded that part of this heterogeneity might be due to the different monetary policy reaction functions rather than different transmission mechanisms. Some results were also found that seem to point to the maintenance of transmission mechanisms, in these countries, after 1999. Under EMU, Portugal was seen as being in a vulnerable position, being a small country with a strong monetary transmission mechanism.

As for the monetary transmission channels, the results confirmed the significance for Portugal of the exchange rate channel in the pre-EMU period. Credit and interest rate channels were found to be of relevance, for this country, in both monetary policy regimes. In Germany, the interest rate channel was the dominant factor in monetary policy transmission. However, part of it was shared with the credit channel within the EMU perspective and, possibly, with the exchange rate channel when considering the pre-EMU period.

**Keywords:** Economic Monetary Union, Monetary Policy, Transmission Mechanism, Channels of Monetary Transmission, Vector Autoregression, Impulse Response Functions

**JEL Classification:** E52, E58

**ÍNDICE**

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
<b>1.1 O ESTUDO DA TRANSMISSÃO MONETÁRIA</b>	<b>13</b>
1.1.1 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA TRANSMISSÃO MONETÁRIA	13
1.1.2 DIFICULDADES FUNDAMENTAIS NO ESTUDO DA TRANSMISSÃO MONETÁRIA	17
<b>1.2 CANAIS DE TRANSMISSÃO DA POLÍTICA MONETÁRIA</b>	<b>19</b>
1.2.1 CANAL DE TAXA DE JURO	20
1.2.2 CANAL DE TAXA DE CÂMBIO	21
1.2.3 CANAL DO CRÉDITO	22
1.2.4 CANAL DOS PREÇOS DOS ACTIVOS	24
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>26</b>
<b>2.1 GRANDES MODELOS MACROECONOMÉTRICOS</b>	<b>26</b>
<b>2.2 MODELOS MICROECONÓMICOS</b>	<b>27</b>
<b>2.3 PEQUENOS MODELOS ECONOMÉTRICOS</b>	<b>28</b>
<b>2.4 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DA LITERATURA REVISTA</b>	<b>32</b>
<b>3. VECTORES AUTOREGRESSIVOS E TRANSMISSÃO MONETÁRIA</b>	<b>34</b>
<b>3.1 A METODOLOGIA VAR</b>	<b>34</b>
<b>3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS CHOQUES EXÓGENOS ATRAVÉS DE UM MODELO VAR</b>	<b>36</b>
<b>3.3 FERRAMENTAS DE ANÁLISE</b>	<b>39</b>
<b>4. APLICAÇÃO PRÁTICA - TRANSMISSÃO MONETÁRIA EM PORTUGAL E NA ALEMANHA</b>	<b>41</b>
<b>4.1 ASPECTOS PRÁTICOS</b>	<b>41</b>
4.1.1 HORIZONTE TEMPORAL DA AMOSTRA	41
4.1.2 VARIÁVEIS ENDÓGENAS UTILIZADAS	42
4.1.3 OUTRAS OPÇÕES RELACIONADAS COM OS DADOS UTILIZADOS	44
<b>4.2 MODELOS VAR PARA PORTUGAL E ALEMANHA</b>	<b>46</b>
4.2.1 O MODELO VAR COM TRÊS VARIÁVEIS	47
4.2.2 O MODELO COM TAXA DE CÂMBIO	51

<b>Tese de Mestrado</b>	<b>Transmissão Monetária</b>
4.2.2.1 O Canal de Taxa de Câmbio como Mecanismo de Transmissão	53
4.2.2.2 O Canal de Taxa de Juro como Mecanismo de Transmissão	55
4.2.3 O MODELO ESPECÍFICO PARA PORTUGAL	56
4.2.4 O MODELO COM CRÉDITO	59
4.2.4.1 A Actuação dos Diferentes Canais de Transmissão Monetária	63
4.2.5 UM MODELO COM POLÍTICA MONETÁRIA ÚNICA	68
4.2.5.1 Os Diferentes Canais de Transmissão Monetária no Contexto da UEM	74
<b>4.3 RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS</b>	<b>78</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>88</b>
ANEXO I – DADOS: FONTES DE INFORMAÇÃO E VARIÁVEIS UTILIZADAS	89
ANEXO II – SÉRIES UTILIZADAS	92
ANEXO III – RESULTADOS DOS TESTES DE RAÍZES UNITÁRIAS	97
ANEXO IV – ESCOLHA DA ORDEM DOS MODELOS VAR	98
ANEXO V – FUNÇÕES DE RESPOSTA A IMPULSO PARA O MODELO (4.1) ESTIMADO COM A AMOSTRA TOTAL	100
ANEXO VI – MODELO (4.1) COM ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR PARA PORTUGAL	102
ANEXO VII – O CANAL DE TAXA DE JURO PARA A TRANSMISSÃO MONETÁRIA NO MODELO COM CRÉDITO	103
ANEXO VIII – O MODELO COM POLÍTICA MONETÁRIA ÚNICA	104
ANEXO IX – OS CANAIS DE TRANSMISSÃO NO MODELO (4.6) ESTIMADO APENAS COM DADOS PRÉ-UEM	106

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – O Problema da Simultaneidade .....	18
Figura 2 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro – Modelo com Três Variáveis.....	49
Figura 3 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro – Modelo com Taxa de Câmbio.....	52
Figura 4 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” .....	54
Figura 5 – Efeitos de um Choque sobre o Diferencial de Taxa de Juro face à Alemanha .....	57
Figura 6 – Respostas do Produto e Nível de Preços a um Choque sobre a Taxa de Câmbio.....	59
Figura 7 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro – Modelo com Crédito.....	61
Figura 8 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” .....	64
Figura 9 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado” .....	66
Figura 10 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Modelo (4.6) com Dados pré-UEM .....	71
Figura 11 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Modelo (4.6) Incluindo Toda a Amostra ..	74
Figura 12 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” .....	75
Figura 13 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado”.....	77

**LISTA DE FIGURAS DOS ANEXOS**

Figura A, Anexo V – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro .....	100
Figura B, Anexo V – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro .....	101
Figura C, Anexo VI – Efeitos de um Choque sobre o Diferencial de Taxa de Juro face à Alemanha	102
Figura D, Anexo VII – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio e Canal do Crédito “Fechados” .....	103
Figura E, Anexo IX – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” .....	106
Figura F, Anexo IX – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado” ....	107

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Três Variáveis .....	49
Quadro 2 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Taxa de Câmbio.....	52
Quadro 3 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” .....	54
Quadro 4 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelo Específico para Portugal.....	58
Quadro 5 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelos com Crédito.....	62
Quadro 6 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Canais de Transmissão.....	65
Quadro 7 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Política Monetária Única .....	73
Quadro 8 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Canais de Transmissão.....	76

**LISTA DE QUADROS DOS ANEXOS**

Quadro A, Anexo II– Séries para a Economia Portuguesa .....	92
Quadro B, Anexo II – Séries para a Economia Alemã .....	94
Quadro C, Anexo III – Resultados dos testes ADF .....	97
Quadro D, Anexo IV - Escolha da Ordem dos modelos VAR: Critério AIC.....	98

**AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento e conclusão deste projecto, ao longo do último ano, contou com diversos contributos, sem os quais a sua realização teria sido consideravelmente mais custosa, que merecem aqui uma palavra de agradecimento.

Agradeço ao meu orientador, o Prof. Doutor Miguel St. Aubyn, pela sua disponibilidade ao longo de todo o ano e pelos comentários e sugestões sempre muito valiosos. Também uma palavra de agradecimento ao Banco de Portugal, em especial à Direcção do Departamento de Mercados e Gestão de Reservas, por ter facilitado, desde o início, a frequência do mestrado. Neste âmbito, não posso também deixar de referir todos os meus colegas de trabalho, coordenador e colaboradores do Núcleo de Análise de Operações e Gestão de Liquidez, por todo o apoio que directa e indirectamente também me prestaram.

Num plano mais pessoal, devo muito ao apoio constante e tão importante de amigos como a Sandra, a Rita, o Miguel, a Cátia A. e a Cátia C. Naturalmente, cabe também aqui uma palavra de reconhecimento a toda a minha família, em especial aos meus pais, cujo esforço de vários anos permitiu que eu chegasse até aqui, ao meu irmão pelo grande apoio e companhia ao longo de todo o ano e à minha tia Maria João pela força e incentivo de sempre.



## **INTRODUÇÃO**

O início da Terceira Fase da União Económica e Monetária (UEM), em Janeiro de 1999, tem motivado diversas discussões relativamente aos custos e benefícios de uma política monetária única para os vários países participantes. Um ponto amplamente discutido tem sido o que se refere às assimetrias entre os países membros. Neste contexto, uma questão relevante surge associada às eventuais diferenças na transmissão de uma política monetária única a economias que são estruturalmente diferentes<sup>1</sup>.

Diversos estudos empíricos apresentaram resultados relativamente à relevância destas diferenças na transmissão monetária antes da criação da área do euro<sup>2</sup>. Algumas conclusões apontam para que estas possam atingir proporções significativas entre os Estados-membros, quer ao nível da magnitude dos efeitos, quer da velocidade na transmissão.

O objectivo principal do Banco Central Europeu (BCE), na condução da política monetária única para a área do euro, consiste na manutenção da estabilidade de preços a médio prazo, conforme determina o Tratado que institui a Comunidade Europeia<sup>3</sup>. Deste modo, é fundamental perceber os efeitos que alterações à política monetária possam ter no nível de preços. Adicionalmente, é também relevante compreender a forma como essas alterações se repercutem nas variáveis macroeconómicas, nomeadamente no produto, uma vez que o BCE pretende alcançar a estabilidade de preços sem introduzir perturbações desnecessárias na actividade económica, tendo também como objectivo secundário estimular o crescimento económico no curto prazo, na medida em que isso não coloque em causa a estabilidade de preços<sup>4</sup>.

A ideia de existência de neutralidade da política monetária no longo prazo é consensual, sendo amplamente aceite que, naquele horizonte temporal, não tem qualquer impacte sobre o nível do produto. Assim, os efeitos da política monetária far-se-ão sentir apenas sobre o nível de

---

<sup>1</sup> De Grauwe (2000).

<sup>2</sup> Cecchetti (1999), Clements et al. (2001), Dornbush et al. (1998), Maclennan et al. (1999), entre outros.

<sup>3</sup> BCE (2001).

<sup>4</sup> BCE (2002).

preços. Esta é uma das razões para que o objectivo primordial do BCE, e de outros bancos centrais representativos, seja a manutenção de um nível baixo e estável de inflação<sup>5</sup>. Dada a impossibilidade de controlar as variáveis económicas reais no longo prazo, assegurar a estabilidade de preços parece ser a melhor forma de contribuir para a sustentabilidade do crescimento económico e do emprego.

No entanto, os resultados empíricos mostram que a actividade económica responde temporariamente a alterações da política monetária, evidenciando não neutralidade no curto e médio prazo<sup>6</sup>. Este facto deve-se à rigidez nominal e real dos mercados de bens e do trabalho, que impedem o célere ajustamento dos preços na sequência de movimentos na política monetária.

Assim, em termos gerais, sabe-se que, quer o nível de preços, quer o produto reagem negativamente, com desfasamento temporal, a uma contracção na política monetária e também que esta reacção tende a ter um carácter duradouro no primeiro caso e temporário no segundo. No entanto, existe ainda bastante incerteza relativamente ao desfasamento temporal e à magnitude dos efeitos, bem como à importância da actuação dos diferentes mecanismos económicos que permitem a transmissão da política monetária às variáveis relevantes (os canais de transmissão).

O propósito desta dissertação consiste na identificação do papel da transmissão monetária em dois países, Portugal e Alemanha. O objectivo é quantificar os efeitos da política monetária (quer na sua magnitude, quer na velocidade de transmissão) nas duas economias, nomeadamente sobre as variáveis "nível de preços" e "produto", bem como aferir a importância relativa dos vários canais de transmissão que contribuem para o efeito total da política monetária sobre as variáveis relevantes.

Pretende-se ainda, pela comparação dos resultados obtidos para estes dois países, obter algumas respostas para a questão do "*one size fits all monetary policy*", no contexto da actual

---

<sup>5</sup> Adão et al. (2003).

<sup>6</sup> Walsh (2000).

UEM<sup>7</sup> (existência de uma política monetária única, cujo objectivo é influenciar a economia da área do euro como um todo), na qual Portugal conta um peso diminuto (o PIB português representa cerca de 1,6 por cento do PIB da área do euro) e a Alemanha é o país com maior peso (peso no PIB da área do euro de cerca de 33 por cento)<sup>8</sup>.

A metodologia utilizada para medir os efeitos da política monetária nas variáveis relevantes destes dois países é baseada em modelos de Vectores Autoregressivos (VAR), seguindo a generalidade dos estudos empíricos realizados nesta área. Foram utilizados dados mensais para os períodos compreendidos entre 1991 e 2002, no caso da Alemanha, e entre 1992 e 2002, no caso de Portugal.

A realização deste trabalho pretende adicionar mais um contributo ao estudo da transmissão monetária, trabalhando sobre um horizonte temporal relativamente ao qual não se encontraram referências deste tipo. O interesse deste trabalho poderá ser especialmente relevante no que respeita à aplicação ao caso português, sobre o qual existem poucas referências. Em particular, devido à acentuada evolução que o país experimentou, no âmbito da política monetária, entre meados da década de oitenta (período de início de alguns dos estudos apresentados na literatura revista<sup>9</sup>) e o início da década de noventa, designadamente a partir de 1992.

A dissertação encontra-se estruturada em quatro capítulos. O primeiro capítulo consiste numa fundamentação teórica da matéria em estudo. Começa por evidenciar a importância do estudo da transmissão monetária, apresentando de seguida algumas dificuldades e conceitos associados a esse mesmo estudo. Segue-se uma descrição do funcionamento dos canais de transmissão mais relevantes para a política monetária.

No segundo capítulo faz-se uma breve revisão da literatura relevante e mais recente sobre o tema. Abordam-se as metodologias de análise que têm sido utilizadas para o estudo da

---

<sup>7</sup> De acordo com o Tratado que institui a Comunidade Europeia, a designação União Económica e Monetária refere-se a todo o processo de preparação e introdução da moeda única, levado a cabo em três fases, com início em Julho de 1990. No entanto, por uma questão de simplificação, a abreviatura UEM que é utilizada neste texto refere-se apenas ao período após a introdução do euro, ou seja, à Terceira Fase da União Económica e Monetária.

<sup>8</sup> De acordo com dados do EUROSTAT para 2001.

<sup>9</sup> Clements et al. (2001), Halikias e Levy (1997).

transmissão monetária, dividindo-as em três grupos, os grandes modelos macroeconómétricos, os modelos microeconómicos e os pequenos modelos econométricos. De entre estes é dado particular destaque ao último grupo, onde estão incluídos os modelos VAR, uma metodologia muito em voga nesta área e que também é utilizada na aplicação prática desta dissertação.

O capítulo 3 apresenta as principais características dos modelos de Vectores Autoregressivos, ou modelos VAR, fazendo a sua ligação com o estudo da transmissão monetária.

Por fim, o capítulo 4 apresenta a aplicação prática realizada. Em primeiro lugar, são descritos alguns detalhes do estudo, como o horizonte temporal da amostra, as variáveis seleccionadas, bem como outras opções relacionadas com os dados utilizados na aplicação. Em segundo lugar, apresentam-se os modelos estimados para Portugal e Alemanha.

Um primeiro grupo de modelos (secções 4.2.1 a 4.2.4), baseado em especificações *standard* de VARs, analisa o mecanismo de transmissão pré-UEM. Neste grupo, começa-se por estimar um modelo VAR simples, com apenas três variáveis (produto, preços e taxa de juro) e com uma especificação idêntica para os dois países. Nas secções seguintes o modelo torna-se mais complexo, passando a englobar outras variáveis, como a taxa de câmbio e o crédito, que possam contribuir para o estudo da importância relativa dos diferentes canais de transmissão monetária. Paralelamente, na secção 4.2.3 é apresentado um modelo especial para a economia portuguesa que, ao ter em conta algumas especificidades desta economia no período em estudo, pretende alcançar resultados mais satisfatórios por comparação com o modelo mais simples.

Na secção 4.2.5 é apresentado um modelo VAR não *standard* que pretende simular o contexto da UEM e, desse modo, estar apto a utilizar a totalidade da amostra disponível, com dados pré e pós UEM, para obter resultados aproximados aos da situação de política monetária única. Nesta secção é também analisada a contribuição relativa dos diferentes canais de transmissão que actuam nos países em causa.

Por último, apresenta-se um breve resumo dos principais resultados decorrentes da aplicação prática efectuada.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este primeiro capítulo da dissertação pretende dotar o trabalho de uma base teórica. Em primeiro lugar, chama-se a atenção para a importância do estudo da transmissão monetária e apresentam-se alguns conceitos que lhe estão associados. De seguida, descreve-se o funcionamento de alguns dos canais de transmissão abordados na literatura.

### **1.1 O Estudo da Transmissão Monetária**

#### **1.1.1 A Importância do Estudo da Transmissão Monetária**

O objectivo principal do BCE, na condução da política monetária única para a área do euro, consiste na manutenção da estabilidade dos preços a médio prazo. É um objectivo que se pretende alcançar sem introduzir perturbações desnecessárias na actividade económica. Como objectivo secundário, o BCE preconiza o apoio das políticas económicas gerais da União que visem um elevado nível de emprego e um crescimento sustentável e não inflacionista, na medida em que não seja posto em causa o alcance do objectivo primordial, a estabilidade de preços<sup>10</sup>.

Para alcançar os seus objectivos para a área do euro, o BCE tem de acompanhar os desenvolvimentos relevantes nos 12 países membros e actuar em conformidade, alterando ou não a estratégia de política monetária. Para que estas decisões possam produzir os efeitos desejados é fundamental conhecer os mecanismos de transmissão monetária, ou seja, os mecanismos económicos que permitem que as decisões tomadas sobre o nível das taxas de juro tenham efeitos sobre os preços e sobre o produto da economia da área do euro no que respeita, quer ao desfasamento temporal com que esses efeitos ocorrem, quer à magnitude que atingem.

Os objectivos do BCE visam, como já foi referido, indicadores para a área do euro. No entanto, a sua evolução resulta dos desenvolvimentos nos indicadores relativos às economias dos

---

<sup>10</sup> BCE (2001).

12 Estados-membros (agregados de forma ponderada), que por sua vez reagem de forma diferenciada aos choques, nomeadamente aos de política monetária, tornando mais complexa a transmissão monetária e o conhecimento da forma como esta se processa.

De seguida apresenta-se um exemplo, baseado em Clements et al. (2001) e em Dornbusch et al. (1998), que permite caracterizar, teoricamente e de forma simplificada, uma função de reacção semelhante à que terá sido adoptada pelo BCE.

Supondo, por simplificação, que estamos perante uma UEM constituída por apenas dois países. Admita-se que o BCE, na sua actuação, pretende minimizar uma função de perda do tipo:

$$L = [\pi_{\text{euro}}]^2 = [\theta\pi_1 + (1-\theta)\pi_2]^2, \quad (1.1)$$

em que  $\pi_{\text{euro}}$  representa a inflação da área do euro,  $\pi_1$  e  $\pi_2$  a inflação no país 1 e no país 2, respectivamente, e  $0 < \theta < 1$  é o ponderador para a agregação dos indicadores dos países que constituem a área do euro. Sabendo que o instrumento do BCE é a taxa de juro de refinanciamento ao sector bancário, admita-se que a relação entre esta e a inflação em cada país é:

$$\pi_1 = -\gamma_1 R + \varepsilon_1 \quad \pi_2 = -\gamma_2 R + \varepsilon_2, \quad (1.2)$$

sendo  $R$  a taxa de juro,  $\varepsilon_1$  e  $\varepsilon_2$  representam choques específicos aos países 1 e 2, respectivamente, e  $\gamma_1$  e  $\gamma_2$  representam o mecanismo de transmissão associado a cada país. Assim, a resposta da inflação a uma alteração da taxa de juro central será diferente em cada país, consoante o mecanismo de transmissão específico de cada um.

Substituindo (1.2) em (1.1) e resolvendo  $\frac{\partial L}{\partial R} = 0$  em ordem a  $R$  obtém-se a regra que minimiza a função de perda, ou seja, a função de reacção:

$$R = \frac{\theta\varepsilon_1 + (1-\theta)\varepsilon_2}{\theta\gamma_1 + (1-\theta)\gamma_2}, \quad (1.3)$$

o que implica que a resposta da taxa de juro a um choque de inflação, e.g., no país 1 seria:

$$\frac{\partial R}{\partial \varepsilon_1} = \frac{\theta}{\theta\gamma_1 + (1-\theta)\gamma_2}. \quad (1.4)$$

Assim, mostra-se que a resposta de política monetária do BCE, para fazer face ao choque  $\varepsilon_1$ , depende do peso do país 1 no conjunto da área do euro (que determina a importância do seu choque no choque total), bem como do impacto que a política monetária terá nos dois países. Quanto menor for este impacto maior a alteração de taxa de juro necessária para fazer face ao choque.

Tendo em conta este enquadramento, podem ser apontados diversos problemas para os países mais pequenos. Por um lado, o facto do país mais pequeno (suponha-se o país 1 no nosso exemplo) ter um peso reduzido na União pode reflectir-se numa resposta da taxa de juro insuficiente para fazer face ao choque  $\varepsilon_1$ , ou seja, inferior àquela que este país teria escolhido num cenário pré-UEM, com políticas monetárias independentes.

Com independência de política monetária cada país determina a sua própria taxa de juro, logo, exemplificando para o país 1 (supondo, por simplificação, que o objectivo do banco central de cada país seria equivalente ao do BCE, ou seja, o controlo da inflação):

$$\pi_1 = -\gamma_1 R_1 + \varepsilon_1. \quad (1.2)'$$

Neste enquadramento, a função de reacção para o país 1 e a resposta da taxa de juro a um choque de inflação seriam, respectivamente:

$$R_1 = \frac{\varepsilon_1}{\gamma_1}; \text{ e } \quad \frac{\partial R_1}{\partial \varepsilon_1} = \frac{1}{\gamma_1}. \quad (1.3)'; (1.4)'$$

Como se pode depreender, sem independência de política monetária a resposta da taxa de juro (equação (1.4)) tende a afastar-se tanto mais da resposta "independente" (equação (1.4)') quanto menor for o país em causa. De facto, quando  $\theta$  tende para zero, (1.4) tende também para zero e quando  $\theta$  tende para um, (1.4) tende para (1.4)'.

Por outro lado, se o mecanismo de transmissão do país mais pequeno (país 1) for forte, então este poderá ser muito afectado pela alteração de política monetária provocada por um choque no país maior.

De facto, supondo que o choque ocorre apenas no país maior ( $\varepsilon_1=0$  e  $\varepsilon_2>0$ ), então:

$$R = \frac{(1-\theta)\varepsilon_2}{\theta\gamma_1 + (1-\theta)\gamma_2}; \quad \frac{\partial R}{\partial \varepsilon_2} = \frac{(1-\theta)}{\theta\gamma_1 + (1-\theta)\gamma_2}; \text{ e} \quad \pi_1 = -\frac{1}{\frac{\theta}{1-\theta} + \frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \varepsilon_2.$$

O que significa que quanto menor for o país 1 (menor  $\theta$ ) e mais forte o seu mecanismo de transmissão (maior  $\gamma_1$ ), maior é a queda da inflação neste país resultante da reacção da taxa de juro ao choque no país 2. Adicionalmente, este efeito sobre a inflação do país 1 será tanto mais forte quanto mais fraco for  $\gamma_2$ , uma vez que a reacção da taxa de juro comum aumenta quando  $\gamma_2$  diminui.

Deste modo, o país mais pequeno, que não sofreu qualquer choque e para o qual a situação ideal seria a da manutenção da taxa de juro, terá que suportar uma queda da inflação tanto mais acentuada quanto menor o seu peso na União, mais forte o seu mecanismo de transmissão e mais fraco o mecanismo de transmissão do país maior.

Reforça-se assim a necessidade de conhecer a actuação dos mecanismos de transmissão, nomeadamente nas suas diferenças entre os países participantes na UEM.

Neste enquadramento seria preferível que todos os países respondessem de forma idêntica às alterações de política monetária ( $\gamma_1 = \gamma_2$ ) e também que os choques fossem iguais ( $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$ ). De facto, alguns autores defendem que a UEM tenderá a proporcionar uma aproximação gradual, tanto dos mecanismos de transmissão, como dos choques sofridos pelos países membros, à medida que a convergência real e financeira vá avançando<sup>11</sup>.

De referir, no entanto, que no contexto pré-UEM, mesmo que os mecanismos de transmissão fossem iguais entre dois países, as suas respostas de política monetária a um determinado choque continuariam a ser diferentes. Nesta situação cada país contava com uma função de reacção própria, variando consoante os diferentes pesos relativos atribuídos a dois objectivos, a estabilização da inflação e do produto.

---

<sup>11</sup> Clements et al. (2001), Putkuri (2003), Ciccarelli e Rebucci (2002).



### 1.1.2 Dificuldades Fundamentais no Estudo da Transmissão Monetária

Estando clara a importância da investigação sobre a transmissão da política monetária à economia real, abordam-se agora alguns dos problemas que podem surgir aquando da tentativa de concretização do estudo deste tema. Os problemas a que se faz referência estão sobretudo associados à elevada complexidade inerente à transmissão monetária.

Assim, o estudo e quantificação dos efeitos da política monetária reveste-se fundamentalmente de duas dificuldades<sup>12</sup>, a primeira relacionada com o designado *problema da simultaneidade* e a segunda com a actuação dos vários canais de transmissão monetária.

Em primeiro lugar, o investigador nesta área depara-se com o *problema da simultaneidade*, que dificulta a identificação dos verdadeiros efeitos induzidos por uma alteração de política. Este problema está associado à endogeneidade destas alterações, que constituem uma resposta dos bancos centrais às condições económicas<sup>13</sup>. Ou seja, para identificar a resposta da economia à política monetária é necessário separá-la da resposta da política monetária à economia.

A título de exemplo, num contexto de subida de preços na área do euro (subida da inflação prevista a médio prazo acima do valor desejado) o BCE tenderá a subir as taxas de juro de referência, de modo a arrefecer a economia e a induzir a descida dos preços. No entanto, no período após o aumento das taxas de juro continuará a assistir-se a uma subida dos preços<sup>14</sup>, observando-se uma correlação positiva entre taxas de juro e preços, ao contrário do sugerido pela teoria económica. O problema coloca-se ao nível da distinção entre o crescimento dos preços que resulta da sua tendência do passado e o efeito negativo que a contracção da política monetária terá tido sobre os mesmos.

A Figura 1 ilustra o problema da simultaneidade em termos teóricos. A evolução do nível de preços é representada no gráfico da esquerda e a da taxa de juro no gráfico da direita. Tendo em conta o exemplo dado acima, a evolução prevista para os preços que conduz a uma inflação

---

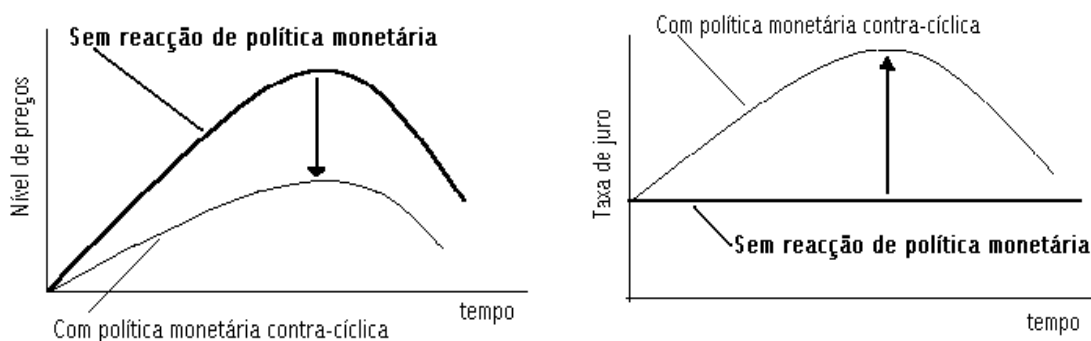
<sup>12</sup> Kuttner (2002).

<sup>13</sup> Leeper et al. (1996) concluíram que grande parte da variação dos instrumentos de política monetária decorre da reacção sistemática da política monetária, ou seja, da resposta dos bancos centrais às condições económicas.

<sup>14</sup> Que será, no entanto, inferior à que ocorreria caso não se tivesse tomado a medida de aumento de taxas de juro.

superior à desejada (linha a grosso) leva a uma reacção de política monetária (aumento da taxa de juro) que, por sua vez, provoca uma redução do nível de preços (linha mais fina), embora estes continuem a subir. O problema da simultaneidade está patente na subida de preços que se continua a verificar na sequência do aumento da taxa de juro.

**Figura 1 – O Problema da Simultaneidade**



Nota: uma figura semelhante a esta, mas baseada no caso dos efeitos sobre o produto provocados por uma descida das taxas de juro, foi apresentada por K. Kuttner<sup>15</sup>.

Uma forma muito comum de ultrapassar este problema consiste em estudar os efeitos da política monetária não sistemática ou inesperada, ou seja, dos choques de política monetária. No entanto, esta solução que pretende investigar os efeitos da política monetária através do estudo das suas variações inesperadas não deixa de ser problemática. Alguns autores encontraram evidência de que os choques de política monetária têm uma contribuição diminuta para as variações do produto e preços da economia, ressalvando, no entanto, que este resultado não permite concluir que o papel da política sistemática seja pouco relevante<sup>16</sup>.

No estudo dos choques de política monetária, e associado ao problema da endogeneidade, surge o fenómeno designado de *price puzzle*. O *price puzzle*, muito comum nos resultados desta literatura, ocorre quando após um choque positivo sobre a taxa de juro se verifica um acréscimo do nível de preços, ao contrário do que seria esperado.

A justificação para este acontecimento poderá passar pelo facto da subida da taxa de juro não ser totalmente inesperada e sim, por exemplo, uma reacção da autoridade monetária à inflação

<sup>15</sup> Kuttner (2002).

<sup>16</sup> Christiano et al. (1999) e Leeper et al. (1996).

prevista não captada pelo modelo<sup>17</sup>. Deste modo, o *price puzzle* surge geralmente associado a problemas de má especificação do modelo, ou seja, ao facto do modelo não conseguir abarcar de forma razoável todas as influências relevantes sobre a evolução das taxas de juro. Nestes casos, interpretar-se-ia erradamente como choque inesperado de taxa de juro a evolução desta que resultasse, tanto da componente puramente inesperada, como da evolução dos factores relevantes não incluídos no modelo. Coloca-se assim o problema de saber se o modelo consegue capturar realmente a componente não sistemática da política monetária, sabendo-se que esta não poderá ser correctamente identificada sem que se tenha em atenção também a componente endógena, ou seja, a função de reacção da autoridade monetária e as alterações que esta vai sofrendo ao longo do tempo<sup>18</sup>.

No que respeita à segunda dificuldade referida no início deste ponto, o problema está novamente associado à complexidade da transmissão da política monetária à economia. Esta conduz-nos à identificação de múltiplos canais de transmissão que actuam sobre as mesmas variáveis relevantes. O problema fundamental consiste na identificação dos efeitos, sobre cada variável, que correspondem a cada um dos vários canais envolvidos no processo.

Um dos métodos utilizados para ultrapassar esta dificuldade consiste em comparar os efeitos estimados da política monetária com aqueles que resultam de um modelo em que a variável relevante para cada canal é tida como exógena. Com tudo o resto constante, as diferenças encontradas poderão ser interpretadas como a contribuição de cada canal para o efeito total<sup>19</sup>.

## 1.2 Canais de Transmissão da Política Monetária

O estudo do funcionamento dos canais de transmissão permite perceber as várias fases da transmissão monetária, sendo assim relevante para um correcto planeamento e implementação da política monetária, na medida em que o seu efeito final é difícil de prever, tanto no que

---

<sup>17</sup> Sims (1992).

<sup>18</sup> Hanson (1999).

<sup>19</sup> Kuttner e Mosser (2002).

respeita à sua magnitude, como ao desfasamento temporal com que se faz sentir, que tende a ser longo e variável<sup>20</sup>.

Na literatura são identificados fundamentalmente quatro canais de transmissão monetária, considerados os mais relevantes<sup>21</sup>. Tratam-se do ***canal de taxa de juro***, do ***canal de taxa de câmbio***, do ***canal do crédito*** e do ***canal dos preços dos activos***.

### 1.2.1 Canal de Taxa de Juro

O canal de taxa de juro é o principal mecanismo de transmissão monetária dos modelos macroeconómicos tradicionais, nomeadamente dos modelos keynesianos. Este mecanismo tem subjacente a hipótese de rigidez dos preços no curto e médio prazo, através da qual um aumento das taxas de juro nominais, motivado por uma contracção da política monetária, se traduz num aumento temporário das taxas de juro reais.

Por um lado, o aumento das taxas de juro reais conduz a um adiamento do consumo e a um aumento da poupança, uma vez que esta se torna mais compensadora, reduzindo assim a procura interna de bens de consumo e serviços. Por outro lado, leva à redução do investimento, uma vez que aumenta o custo de aquisição de capital. Do mesmo modo, o agravamento do custo de suportar empréstimos reduz o número de projectos rentáveis. Refira-se que neste conceito de investimento cabem, para além do investimento empresarial, bens de consumo duradouro das famílias, embora, de acordo com os resultados disponíveis, estes últimos aparentemente menor sensibilidade a este mecanismo<sup>22</sup>.

Estas duas vertentes do mecanismo de transmissão são também designadas, respectivamente, de canal de substituição e canal do custo de capital<sup>23</sup>. Os efeitos de ambas contribuem para a queda do produto da economia.

---

<sup>20</sup> Friedman (1968).

<sup>21</sup> Veja-se, por exemplo, BCE (2002), Dornbush et al. (1998), Mishkin (1995), Kuttner e Mosser (2002).

<sup>22</sup> BCE (2000).

<sup>23</sup> BCE (2002).

### 1.2.2 Canal de Taxa de Câmbio

O funcionamento do canal de taxa de câmbio para a transmissão monetária encontra-se relacionado com os efeitos de alterações da política monetária sobre as taxas de juro. Uma alteração de taxas de juro reflecte-se na taxa de câmbio nominal, na medida em que modifica os rendimentos relativos dos activos denominados em moeda nacional e estrangeira. A taxa de câmbio real acompanha este movimento devido à existência de rigidez nominal no curto prazo.

Deste modo, uma contracção da política monetária nacional conduz a uma apreciação da taxa de câmbio real no curto prazo. Devido a esta apreciação os preços relativos dos bens internos tornam-se mais elevados face aos dos bens estrangeiros. Em consequência dá-se uma redução da procura interna e externa (exportações) de bens produzidos internamente, bem como um incremento das importações, diminuindo assim a procura agregada total. A redução do preço relativo das importações terá, por sua vez, um efeito directo na redução do nível de preços nacional.

No caso da área do euro, espera-se que este canal ocupe um lugar pouco importante no mecanismo de transmissão monetária, uma vez que se está na presença de uma grande economia relativamente fechada ao exterior, dado que a percentagem de comércio com países exteriores à área é diminuta. Isto é verdade para o caso particular de Portugal, na medida em que, apenas 33 por cento e 32 por cento das suas exportações e importações, respectivamente, são transaccionadas com países exteriores à área do euro<sup>24</sup>. No caso da Alemanha, o grau de abertura face ao exterior da União é bastante superior, representando as transacções com aqueles países cerca de 57 por cento e 58 por cento das suas exportações e importações, respectivamente<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> De acordo com as Estatísticas do Comércio Internacional para 2001 publicadas pelo INE.

<sup>25</sup> De acordo com o *Ranking of Germany's Trading Partners in Foreign Trade* para 2002 publicado pelo *Federal Statistical Office of Germany*.

### 1.2.3 Canal do Crédito

A importância do canal de crédito para a transmissão monetária está associada à estrutura financeira da economia, nomeadamente à dependência bancária para o financiamento de empresas e particulares e às características dos mercados bolsistas e financeiros. Na área do euro admite-se a possibilidade de existência de efeitos deste canal de transmissão monetária<sup>26</sup>, dadas as características dos países participantes, nos quais o sistema bancário é o principal responsável pelo financiamento da economia e onde os mercados bolsistas não se encontram significativamente desenvolvidos, por comparação com os dos EUA ou do Reino Unido<sup>27</sup>.

A eventual existência de racionamento de crédito (procura de crédito superior à sua oferta para uma determinada taxa de juro) surge como uma das causas do funcionamento deste mecanismo de transmissão. Na sua presença o canal do crédito tenderá a desempenhar um papel mais relevante, uma vez que uma subida das taxas de juro diminuirá o crédito, independentemente dos efeitos sobre a sua procura, isto é, independentemente do canal de taxa de juro<sup>28</sup>.

O canal de crédito para a transmissão monetária, de acordo com a formulação de Bernanke e Gertler (1995), tem como ponto de partida a existência de fricções (tais como informação assimétrica) nos mercados de crédito, que são responsáveis pela existência do *prémio de financiamento externo*<sup>29</sup>. De acordo com a teoria subjacente a este canal, os efeitos directos da política monetária nas taxas de juro são agravados pela resposta endógena do prémio de financiamento externo.

Estes autores identificaram dois mecanismos através dos quais a política monetária pode influenciar o prémio de financiamento externo, o Canal do Balanço ou *Broad Credit Channel* e o Canal dos Empréstimos Bancários ou *Narrow Credit Channel*.

---

<sup>26</sup> BCE (2002), Dornbush et al. (1998).

<sup>27</sup> Allen e Gale (2000).

<sup>28</sup> Afonso e St. Aubyn (1998).

<sup>29</sup> Diferença entre os custos de financiamento externo e interno.

O Canal do Balanço funciona através dos efeitos que a política monetária tem sobre a situação financeira dos agentes económicos. De acordo com este mecanismo o prémio de financiamento externo varia inversamente com a situação financeira de quem solicita o empréstimo.

Por um lado, as alterações de política monetária reflectem-se no valor da garantia que os agentes económicos são obrigados a oferecer para contrair um empréstimo. Uma subida das taxas de juro, ao reduzir o valor da garantia disponível, incrementa o risco de incumprimento do crédito concedido, por via do aumento dos problemas associados à selecção adversa e ao risco moral. Deste modo, o credor será levado a aumentar o prémio de risco e a reduzir o montante de empréstimos a conceder, o que, por sua vez, terá efeitos negativos sobre consumo e investimento.

Por outro lado, o aumento das taxas de juro reduz os *cash-flows* dos agentes económicos, aumentando também os perigos decorrentes da selecção adversa e risco moral que, por sua vez, terão efeitos negativos sobre o crédito concedido e, mais uma vez, sobre a procura agregada da economia.

Adicionalmente, o mecanismo pode também ser visto através do impacte na disponibilidade a gastar dos consumidores, em detrimento da disponibilidade dos credores a emprestar (abordagem pelos efeitos de liquidez)<sup>30</sup>. Perante uma situação de eventuais dificuldades financeiras (valor dos activos financeiros em queda, com a consequente redução do *cash-flow* dos consumidores), espera-se que os consumidores retraiam o consumo de bens duradouros (e logo a necessidade de recorrerem ao crédito), detendo por oposição activos mais líquidos.

No que respeita ao Canal dos Empréstimos Bancários, os efeitos sobre o prémio de financiamento externo são atribuídos a alterações na oferta do crédito bancário.

Uma política monetária contraccionista, através do seu efeito negativo sobre o montante de reservas do sistema bancário, reduz os montantes disponíveis para a cedência de crédito. Esta contracção na oferta de crédito bancário tenderá a aumentar o seu custo e, consequentemente, a contrair a despesa agregada através dos efeitos sobre os agentes económicos dependentes

---

<sup>30</sup> Mishkin (1995).

deste tipo de financiamento. Este efeito será tanto mais importante quanto menores forem as alternativas de financiamento existentes na economia.

#### 1.2.4 Canal dos Preços dos Activos

Este canal de transmissão, que tem na base os efeitos sobre os preços dos activos, actua de duas formas, isto é, por via de dois canais secundários ou sub-canais, o canal da riqueza e o *efeito  $q$*  de Tobin<sup>31</sup>.

Uma contracção da política monetária que resulte num aumento das taxas de juro, terá efeitos negativos sobre o valor dos activos, quer financeiros (e.g. acções, títulos de participação, obrigações), quer reais (e.g. imóveis), detidos pelos agentes económicos. A diminuição do preço destes activos reduz o consumo por via do canal da riqueza e o investimento através do chamado *efeito  $q$*  de Tobin.

O mecanismo de transmissão que decorre do canal da riqueza assenta no princípio de que a riqueza das famílias é uma determinante fundamental da despesa de consumo. Assim, uma redução da riqueza das famílias traduzir-se-á numa contracção do consumo. Na área do euro, este canal terá efeitos mais profundos por via dos activos imobiliários, uma vez que o endividamento para aquisição de habitação privada tem vindo a crescer em muitos dos países participantes<sup>32</sup>. Contrariamente, não se espera que o efeito por via do preço das acções seja significativo, uma vez que a posse de acções não se encontra generalizada nas economias da área do euro, onde o sector bancário é o principal responsável pelo financiamento.

A teoria do investimento de Tobin (*efeito  $q$* ) sugere um mecanismo para a transmissão monetária com base nos seus efeitos sobre a valorização de mercado das acções das empresas. Define-se  $q$  como o valor de mercado da empresa a dividir pelo custo da renovação de capital, existindo uma correlação positiva entre esta medida e a despesa em investimento.

---

<sup>31</sup> Mishkin (1995).

<sup>32</sup> BCE (2000).



Então, na presença de uma política monetária restritiva, de acordo com a visão monetarista, os agentes económicos tenderão a reter mais liquidez, reduzindo a sua despesa, nomeadamente através da redução da procura de acções, o que diminuirá os seus preços, contraindo  $q$  e logo o investimento. De acordo com Mishkin (1995), alcança-se o mesmo resultado a partir de uma visão mais keynesiana, de acordo com a qual uma política monetária mais restritiva tende a aumentar a preferência por obrigações em detrimento das acções, contribuindo para a redução do preço das últimas.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Nesta secção apresenta-se uma revisão da literatura relevante e mais recente sobre a vertente empírica do estudo da transmissão monetária, evidenciando as metodologias de análise utilizadas e os principais resultados alcançados pelos diversos estudos referidos.

Dada a introdução do euro, como moeda única para um conjunto de países, em Janeiro de 1999, o tema da transmissão monetária reveste-se de grande actualidade. Um dos aspectos que tem captado a atenção dos diversos autores relaciona-se com as eventuais diferenças nas respostas de economias distintas a uma política monetária comum. Deste modo, surgiu nos últimos anos uma ampla literatura sobre estas questões, baseando-se em particular no estudo de países da UE e da actual área do euro.

Entre as metodologias de análise mais utilizadas no estudo deste tema podem destacar-se três grupos fundamentais. Os grandes modelos econométricos, os modelos que se baseiam em dados microeconómicos e os pequenos modelos econométricos. Cada uma destas abordagens apresenta vantagens e desvantagens, devendo ser encaradas mais como instrumentos complementares do que concorrentes na análise da transmissão monetária.

De referir que os resultados alcançados variam, muitas vezes, consoante o método escolhido para medir os efeitos de alterações à política monetária.

### **2.1 Grandes Modelos Macroeconómicos**

Em termos gerais, este tipo de modelos com um elevado número de equações e variáveis têm a vantagem de considerar uma grande parte dos factores relevantes. No entanto, a complexidade que daí decorre é motivo de várias críticas a esta metodologia.

Por um lado, os modelos são muito exigentes em termos de dados e requerem hipóteses de identificação bastante fortes. Por outro, as elevadas relações existentes entre as várias partes do modelo tornam difícil a identificação dos aspectos responsáveis pelas eventuais respostas a

choques (sendo, por vezes, acusados de falta de transparência<sup>33</sup>), bem como facilitam que a existência de problemas de especificação numa parte possa induzir erros no resto do modelo.

Exemplos da aplicação desta metodologia encontram-se, por exemplo, numa publicação resultado de um projecto do BIS cujo objectivo foi o estudo dos mecanismos de transmissão monetária num conjunto de países industrializados<sup>34</sup>. A análise baseou-se na simulação de respostas a um choque comum de política monetária, quer recorrendo aos modelos macroeconómicos desenvolvidos por vários bancos centrais nacionais, quer recorrendo ao modelo multi-países da Reserva Federal dos EUA (Fed).

Guiso et al. (2000) resumiram os resultados daqueles estudos para os países da área do euro, concluindo pela existência de algumas diferenças nos mecanismos de transmissão. Os resultados indicam que os países de maior dimensão tenderão a ter respostas do produto mais acentuadas do que os países mais pequenos. Relativamente à resposta do nível de preços, os resultados foram mais diversificados, destacando-se o caso da Alemanha na qual, de acordo com o modelo, o efeito negativo sobre os preços só se faz sentir decorridos dois anos do choque. No entanto, tendo em conta a estrutura idiossincrática destes modelos, levanta-se a questão se as diferenças encontradas resultam realmente de diferenças nos mecanismos de transmissão ou se, por outro lado, se devem às diferentes especificações de país para país.

Os resultados da simulação do modelo da Fed, com uma estrutura idêntica de país para país, apontaram também para a existência de diferenças na transmissão monetária. Destaca-se o facto da resposta inicial mais forte para o produto e nível de preços, entre os países da área do euro, ter sido encontrada no caso da Alemanha.

## 2.2 Modelos Microeconómicos

De acordo com Guiso et al. (2000), a utilização de modelos macroeconómicos conduz muitas vezes a resultados inconclusivos, sendo uma das possíveis causas apontadas para essa situação

---

<sup>33</sup> Britton e Whitley (1997).

<sup>34</sup> BIS (1995).

a utilização de dados agregados. Neste contexto, os autores defendem que a utilização de modelos com base em dados microeconómicos ajuda a clarificar algumas relações mais finas, complementando assim as análises macroeconómicas. Os defensores desta corrente argumentam que diferentes grupos de agentes num mesmo país podem ter reacções muito diferentes ao mesmo choque de política monetária, que não se conseguem identificar quando se usam dados agregados.

Este tipo de análise tem sido também utilizada para o estudo de ligações específicas do mecanismo de transmissão, nomeadamente para o estudo de canais individuais de transmissão monetária. A este respeito veja-se, por exemplo, o estudo do canal do crédito bancário em Portugal por Farinha e Marques (2001), cujos resultados permitiram aos autores concluir pela existência de um canal de crédito para a transmissão monetária na economia portuguesa.

Não obstante as vantagens da abordagem microeconómica, um dos problemas dos modelos que fazem uso desta metodologia prende-se com o facto de se encontrarem muitas dificuldades na extrapolação dos resultados deste tipo de estudos para o nível macroeconómico.

### **2.3 Pequenos Modelos Econométricos**

No conceito de pequenos modelos econométricos cabe alguma variedade em termos das metodologias utilizadas na análise da transmissão monetária. Regra geral, os estudos tratados neste ponto impõem modelos com uma estrutura semelhante para os diferentes países analisados.

Alguns exemplos são os modelos com base em equações de previsão para o produto (Dornbush, Favero e Giavazzi (1998) e Peersman e Smets (1999)), os pequenos modelos estruturais (Britton e Whitley (1997)) e os modelos de Vectores Autoregressivos (VAR) e VAR Estruturais (SVAR).

Dornbush, Favero e Giavazzi (1998) desenvolveram um pequeno modelo simultâneo para 6 países da UE<sup>35</sup>, estimando uma função de reacção e uma equação do produto para cada país. Concluíram pela existência de diferenças estatisticamente significativas nos efeitos de longo prazo de uma contracção monetária sobre o produto. O Reino Unido foi o país onde estes efeitos se mostraram mais reduzidos e a Suécia e a Itália os que registaram o impacto mais forte.

Já a especificação de Britton e Whitley (1997), uma variante do modelo Mundell-Fleming, aplicada ao Reino Unido, França e Alemanha, revelou-se inconclusiva. Apesar de terem sido identificadas pequenas diferenças nas respostas de preços e produto, dos três países, a uma alteração nas taxas de juro, as estimativas não apresentaram robustez suficiente para serem confirmadas.

No entanto, nesta classe de modelos, a metodologia mais comum na literatura é a que recorre a modelos VAR. A metodologia VAR é uma ferramenta empírica de referência no estudo da transmissão monetária que se tornou popular a partir das aplicações de Sims na década de 80<sup>36</sup>.

No seu artigo de 1980, Sims expõe um conjunto de críticas à metodologia *standard* da altura, apresentando, em simultâneo, um exemplo de um estudo econométrico com uma abordagem não *standard*, os modelos VAR, que tinha em conta as críticas efectuadas à primeira. A aplicação foi feita com dados das economias dos EUA e da Alemanha Ocidental. Em artigos posteriores (1982 e 1986) o autor prossegue defendendo a utilização deste tipo de modelos para a análise da política monetária, apresentando aplicações adicionais da metodologia à economia norte-americana.

Mais recentemente, tendo em conta o contexto da UEM, surgiram várias aplicações desta metodologia no estudo da transmissão monetária dos países da actual área do euro, nomeadamente com o objectivo de aferir eventuais diferenças, na actuação dos mecanismos de transmissão, entre os países membros. As conclusões da generalidade dos estudos que aplicam

---

<sup>35</sup> Alemanha, Espanha, França, Itália, Reino Unido e Suécia.

<sup>36</sup> Sims (1980, 1982, 1986).

esta metodologia são baseadas na análise das funções de resposta a impulso para as variáveis relevantes<sup>37</sup>.

Ramaswamy e Sloek (1997) estimaram um modelo VAR simples, de 3 variáveis (produto, nível de preços e taxa de juro), para 12 países da UE com dados entre 1970 e 1995. A principal conclusão do trabalho sugere que os países da UE se podem dividir em dois grupos genéricos, tendo em conta a transmissão da política monetária. Num dos grupos<sup>38</sup>, o efeito máximo é alcançado 11 a 12 trimestres após o choque contraccionista, registando-se uma queda do produto entre 0,7 e 0,9 por cento face ao cenário de referência. Noutro<sup>39</sup>, os mecanismos de transmissão actuam de forma mais célere (5 a 6 trimestres depois do choque) e o declínio do produto é menos acentuado (0,4 a 0,6 por cento).

Mojon e Peersman (2001) analisaram 10 países<sup>40</sup> da área do euro num período pré-UEM (1980-1998<sup>41</sup>), para os quais desenvolveram modelos VAR, considerando nos esquemas de identificação as características de cada país no Sistema Monetário Europeu (SME). Estimaram assim três grupos de modelos, um composto apenas pela Alemanha, a âncora do SME, outro pela Áustria, Bélgica e Holanda, que mantiveram fixa a paridade da taxa de câmbio com o DEM durante a maior parte do período analisado, e um último compreendendo os restantes países.

Os resultados indicam que os efeitos dos choques de política monetária são qualitativamente semelhantes em todos os países considerados, existindo uma elevada incerteza quanto à dimensão dos efeitos e à sua posição relativa entre os diferentes países. Esta incerteza constitui uma crítica dos autores à metodologia VAR, na medida em que as bandas de confiança calculadas em torno das funções de resposta a impulso se apresentam demasiado largas, não permitindo ordenar os países por dimensão dos efeitos. Adicionalmente, os autores referem que os resultados foram ao encontro dos alcançados em estudos anteriores, quer para os EUA, quer

---

<sup>37</sup> Ferramenta de análise dos modelos VAR que permite identificar os efeitos que um choque sobre uma determinada variável terá nas restantes variáveis do modelo.

<sup>38</sup> Alemanha, Áustria, Bélgica, Finlândia, Holanda e Reino Unido.

<sup>39</sup> Portugal, França, Itália, Espanha, Suécia e Dinamarca.

<sup>40</sup> Conforme nota dos autores, os países excluídos foram o Luxemburgo (porque formava uma união monetária com a Bélgica, não possuindo política monetária independente) e Portugal (devido a limitações de natureza estatística).

<sup>41</sup> O modelo para a Alemanha foi estimado para o período entre 1970 e 1998.

para a área do euro<sup>42</sup>. Uma contracção da política monetária induz uma queda temporária no produto, que atinge o seu máximo aproximadamente 4 trimestres depois do choque, bem como uma descida gradual no nível de preços.

Clements et al. (2001) desenvolveram um modelo VAR para medir o efeito da política monetária única. De modo a simular a UEM consideraram uma função de reacção comum aos vários países e taxas de câmbio intra-UE fixas. A função de reacção para a área do euro foi estimada usando os dados da Alemanha como *proxy*, de modo a identificar respostas de política monetária semelhantes ao comportamento que o BCE teria. O objectivo era tentar captar as diferenças, entre países, resultantes exclusivamente dos mecanismos de transmissão, em detrimento das que poderiam resultar de diferentes funções de reacção.

Assim, a estimação por país<sup>43</sup> dos efeitos de uma política monetária única, com dados para o período 1983-1998, permitiu aos autores concluir que é provável que se mantenham as diferenças na transmissão monetária entre os países da UEM. Em termos gerais, os resultados apontam para que o efeito máximo sobre o produto ocorra entre 7 a 9 trimestres após o choque, com uma intensidade que varia entre um valor diminuto para Portugal e -2 por cento para a França. A Alemanha ocupa uma posição intermédia na escala da dimensão dos efeitos sobre o produto.

Num passo prévio à especificação descrita acima, os autores estimaram ainda um modelo simples de cinco variáveis (produto, preços, taxa de juro, taxa de câmbio e crédito) para cada país. Os resultados indicaram que os efeitos mais fortes dos choques monetários eram sentidos na Alemanha, Áustria e Holanda, enquanto que a Finlândia e a Espanha registavam as reacções mais fracas, situando-se os restantes países estudados numa posição intermédia com efeitos moderados.

Estes autores abordaram ainda a questão do peso relativo dos diferentes canais de transmissão (taxa de juro, taxa de câmbio e crédito) no efeito total estimado, concluindo que, em geral, o canal da taxa de juro é o principal responsável pela transmissão monetária na área do euro.

---

<sup>42</sup> Peersman e Smets (2001).

<sup>43</sup> Países da área do euro, com a excepção da Grécia e do Luxemburgo.

Para o caso específico da economia portuguesa, Halikias e Levy (1997) apresentaram também uma aplicação da metodologia VAR, baseada em dados para o período entre 1986 e 1995. Em primeiro lugar, estimaram um modelo VAR simples de 3 variáveis (taxa de juro, nível de preços e produto), concluindo que um choque positivo sobre a taxa de juro induz uma resposta negativa do produto, estatisticamente significativa a partir de 1 ano após o choque, bem como um decréscimo do nível de preços, com significância durante todo o horizonte temporal<sup>44</sup>.

Em segundo lugar, desenvolveram um modelo com 5 variáveis, de modo a incorporar informação acerca dos canais de transmissão (incluindo a taxa de câmbio), bem como para considerar as especificidades do regime de política monetária no período em análise (decompondo a taxa de juro em taxa de juro da moeda âncora – taxa de juro alemã – e prémio interno sobre aquela taxa). Os resultados evidenciaram, por um lado, a importância do canal de taxa de câmbio numa pequena economia aberta ao exterior como Portugal e, por outro, as diferentes reacções do produto e nível de preços às duas componentes da taxa de juro. Tanto o produto como os preços registaram um decréscimo, como seria esperado, após um choque ao prémio de taxa de juro. No entanto, um choque à taxa de juro alemã parece não ter efeitos sobre o produto e induzir um aumento dos preços. Os autores atribuíram esta diferença aos diferentes impactes dos dois tipos de taxa de juro na taxa de câmbio efectiva para o escudo (os resultados alcançados permitiram-lhes concluir que os efeitos do prémio de taxa de juro têm uma persistência muito superior sobre a taxa de câmbio efectiva do que a componente da taxa de juro alemã).

## 2.4 Síntese dos Principais Resultados da Literatura Revista

Como se pode constatar pelo resumo dos trabalhos empíricos aqui apresentado, os resultados quantitativos dos efeitos da política monetária variam consoante os estudos, sendo também diversificadas as conclusões quanto à existência ou não de diferenças desses efeitos entre os

---

<sup>44</sup> De referir, que este resultado para os preços só foi alcançado após a substituição da variável taxa de juro nominal por taxa de juro real. No primeiro caso o modelo apresentava *price puzzle*.



países que hoje constituem a UEM. Assim, as conclusões a retirar deste tipo de estudos devem ser analisadas com precaução, tendo em conta que os resultados são muitas vezes influenciados pela forma funcional do modelo, esquema de identificação utilizado ou variáveis seleccionadas.

Não obstante, tendo em conta as referências aqui apresentadas, entre outras, é possível identificar algumas características comuns. Os efeitos qualitativos de uma contracção monetária sobre as variáveis preços e produto que decorrem da teoria económica são geralmente confirmados pelos estudos empíricos. Quer o produto, quer os preços reagem negativamente, com um desfasamento temporal a uma subida da taxa de juro, tendendo o efeito sobre os preços a ser mais duradouro.

Dos estudos comparativos realizados para grupos de países, destaca-se o facto da Alemanha ocupar, com alguma frequência, os lugares cimeiros relativamente à força de actuação da política monetária na economia<sup>45</sup>. Os estudos que incluíram Portugal no grupo de países analisados, atribuíram-lhe efeitos da política monetária relativamente moderados ou fracos.

---

<sup>45</sup> Mojon e Peersman (2001), Guiso et al. (2000).

### **3. VECTORES AUTOREGRESSIVOS E TRANSMISSÃO MONETÁRIA**

Neste capítulo pretende-se descrever as principais características dos modelos de Vectores Autoregressivos e a sua ligação com o estudo da transmissão monetária, tendo em conta que se trata da metodologia utilizada na aplicação prática levada a cabo no âmbito desta dissertação, apresentada no capítulo 4.

#### **3.1 A Metodologia VAR**

A utilização de modelos de Vectores Autoregressivos é uma técnica muito comum no estudo da transmissão monetária. Esta metodologia, não estando isenta de críticas, tem atraído a atenção de diversos autores, revelando-se uma das ferramentas mais utilizadas, senão mesmo a mais utilizada, no estudo desta temática<sup>46</sup>.

Os modelos VAR tornaram-se populares a partir das aplicações de Sims aos EUA<sup>47</sup>. Estes começaram a desenvolver-se por oposição aos modelos tradicionais, contra os quais foram dirigidas críticas importantes, elaboradas por Lucas (*a crítica de Lucas*) e por Sims<sup>48</sup>. A crítica de Lucas<sup>49</sup> apontava a impossibilidade de um modelo estimado no contexto de um determinado regime de política monetária poder ser utilizado na simulação dos efeitos da política monetária sob um outro regime, no caso do coeficiente relevante estimado depender do regime monetário<sup>50</sup>.

A crítica levantada por Sims estava relacionada com as restrições efectuadas para identificar os modelos estruturais tradicionais, as quais chamou de “não credíveis” (“*incredible restrictions*”)<sup>51</sup>. Estes modelos tradicionais tinham como objectivo a determinação dos valores a atribuir aos

---

<sup>46</sup> Veja-se, por exemplo, Clements et al. (2001), Halikias e Levy (1997), Leeper et al. (1996), Mojon e Peersman (2001), Ramaswamy e Sloek (2001), Sims (1980).

<sup>47</sup> Sims (1980, 1982, 1986).

<sup>48</sup> Bagliano e Favero (1997).

<sup>49</sup> Lucas (1976).

<sup>50</sup> Isto é, o coeficiente que descreve o impacto da política monetária nas variáveis de interesse.

<sup>51</sup> Sims (1980).

instrumentos de política monetária, de modo a ser possível cumprir determinados objectivos para as variáveis macroeconómicas. Neste processo assumia-se a exogeneidade dos instrumentos monetários (na medida em que estes eram controlados pelo banco central), o que parece ser incompatível com a resposta endógena da política monetária às condições económicas, representadas pelas variáveis macroeconómicas.

De acordo com Bagliano e Favero (1997), os modelos VAR devem, por um lado, ser identificados utilizando restrições baseadas no contexto institucional, tendo em conta a endogeneidade dos instrumentos de política monetária, bem como nos desfasamentos temporais das respostas da economia aos choques monetários. E, por outro lado, ser estimados num horizonte temporal que não contemple alterações de regime de política monetária. Seguindo estas linhas, a aplicação da metodologia VAR estará isenta das duas críticas referidas acima no contexto dos modelos tradicionais.

Na prática, os modelos VAR são sistemas de equações, nos quais cada variável é explicada pelos seus valores desfasados e pelos valores desfasados das restantes variáveis do sistema, permitindo assim descrever relações puramente estatísticas entre as variáveis. O objectivo subjacente à estimação deste tipo de modelos consiste na obtenção de resultados empíricos sobre a resposta de determinadas variáveis a alterações de política monetária.

As principais vantagens na aplicação dos modelos VAR estão relacionadas com a simplicidade de implementação e a exigência em dados e variáveis relativamente diminuta, por comparação com os grandes modelos econométricos. Uma outra vantagem que também lhes é atribuída consiste no facto serem modelos com especial adequabilidade para o estudo comparado da transmissão monetária entre países, uma vez que o mesmo conjunto de equações pode ser aplicado indistintamente a vários países<sup>52</sup>.

---

<sup>52</sup> Ramaswamy e Sloek (1997).

Adicionalmente, a experiência empírica com este tipo de modelos tem apresentado resultados bastante razoáveis tendo em conta o que decorre da teoria económica, sendo possível obter estimativas eficientes com um menor número de observações face a outro tipo de modelos<sup>53</sup>.

Não obstante, a metodologia em causa tem sido também alvo de diversas críticas. Por um lado, o reduzido número de regressores, apontado como uma vantagem, pode também revelar-se uma desvantagem, na medida em que poderá levar à não inclusão de variáveis relevantes. Por outro, são-lhes apontados inconvenientes como a dificuldade na sua utilização para o estudo do elemento sistemático da política monetária, ou a falta de estrutura económica ou base teórica<sup>54</sup>.

Um outro tipo de modelos VAR, os VAR estruturais tentam minimizar o problema de falta de fundamentação económica através da imposição de restrições de longo prazo, baseadas em determinados modelos teóricos, às respostas do modelo, permitindo testar se os dados são consistentes com uma ou outra classe de modelos teóricos<sup>55</sup>.

### 3.2 Identificação dos Choques Exógenos Através de um Modelo VAR

Os modelos VAR captam a transmissão monetária baseando-se no estudo dos efeitos da componente não sistemática ou inesperada da política monetária<sup>56</sup>, uma das formas para ultrapassar o problema da simultaneidade associado a esta temática, tal como foi referido na secção 1.1.2 deste trabalho.

Assim, com este tipo de modelos pretende-se determinar os efeitos que choques exógenos sobre uma determinada variável podem ter sobre as restantes variáveis do modelo. No caso específico da transmissão monetária pretende-se saber como reagem as variáveis incluídas no modelo a um choque exógeno sobre a variável representativa da política monetária<sup>57</sup>.

---

<sup>53</sup> Halikias e Levy (1997).

<sup>54</sup> Kuttner e Mosser (2002).

<sup>55</sup> Britton e Whitley (1997).

<sup>56</sup> Em detrimento das alterações sistemáticas, que constituem as respostas do banco central às condições económicas.

<sup>57</sup> Os choques exógenos de política monetária definem-se como alterações na taxa de juro (variável representativa da política monetária) que não resultem da evolução das restantes variáveis incluídas no modelo.

De seguida especifica-se a forma como são identificados os choques exógenos através de um modelo VAR<sup>58</sup>.

O modelo estrutural para a economia será do tipo (modelo VAR na forma estrutural):

$$X_t = B_0 X_t + B_1 X_{t-1} + \dots + B_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

em que  $X_t$  é o vector coluna das  $n$  variáveis endógenas no momento  $t$ . Exemplificando com um modelo de 3 variáveis, que corresponde ao VAR mais simples estimado para a aplicação prática deste trabalho,  $X_t = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJUO}_t]^T$ .  $B_i$  com  $i=0,1,\dots,p$  é a matriz ( $n \times n$ ) de coeficientes e  $\varepsilon_t$  o vector ( $n \times 1$ ) de perturbações estruturais, ou seja, o vector dos choques que pretendemos identificar.

Estimando o modelo VAR na forma reduzida ou *standard*:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \dots + A_p X_{t-p} + u_t \quad (3.2)$$

obtemos  $u_t$ , o vector de inovações do VAR (não correlacionado com todas as variáveis referentes a  $t-1$  e momentos anteriores) e a matriz de variâncias-covariâncias  $E[u_t u_t^T] = \Omega$ . Mas, as estimativas dos elementos do vector  $u_t$  reflectem os efeitos de todos os choques estruturais e não de um choque em particular, como por exemplo um choque de política monetária<sup>59</sup>. No entanto, através da relação entre estes ( $\varepsilon_t$ ) e as perturbações do modelo VAR ( $u_t$ ) dada por:

$$u_t = A(0) * \varepsilon_t \quad (3.3)$$

será possível determinar os choques estruturais da economia, bem como as funções de resposta a impulso a esses choques, depois de identificar a matriz  $A(0)$ . Em (3.3),  $A(0) = [I - B_0]^{-1}$  é uma matriz ( $n \times n$ ), obtida rescrevendo a forma reduzida do modelo a partir da forma estrutural, e  $A_i = A(0)B_i$  com  $i=1,\dots,p$ .

De (3.3) decorre também:

$$E[u_t u_t^T] = A(0)A(0)^T \quad (3.4)$$

<sup>58</sup> Clements et al. (2001), Enders (1995), Ramaswamy e Sloek (1997).

<sup>59</sup> Christiano et al. (1998).

uma vez que, como se assume que os choques estruturais são não correlacionados,  $E[\varepsilon_t \varepsilon_t^T] = I$ .

Assim, depois da determinação de  $A(0)$  pode-se obter  $\varepsilon_t$  através de (3.3).

Para identificar a matriz  $A(0)$  ( $n^2$  elementos) é necessário proceder em duas fases. Em primeiro lugar, a partir de (3.4) (a matriz de variâncias-covariâncias é conhecida) é possível obter  $n(n+1)/2$  restrições sobre os elementos de  $A(0)$ . Em segundo lugar, as restantes  $n(n-1)/2$  restrições necessárias para completar a identificação podem ser obtidas, por exemplo, através da aplicação da decomposição de Choleski. Este método assume que a matriz  $A(0)$  é triangular inferior, utilizando uma decomposição recursiva da matriz de variâncias-covariâncias.

No exemplo com três variáveis:

$$A(0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{bmatrix}.$$

Com este método de identificação, a ordenação das variáveis no VAR será de extrema importância, uma vez que esta determinará as relações contemporâneas existentes entre as variáveis. Assim, ao proceder à ordenação das variáveis do modelo, ter-se-á que assumir hipóteses relacionadas com o *timing* dos efeitos mútuos entre as variáveis (contemporâneos ou desfasados). Isto é, assume-se que a variável que ocupar a primeira posição na ordenação do modelo tem efeitos contemporâneos sobre todas as restantes variáveis, enquanto que a que for colocada em último lugar não exerce, em termos contemporâneos, quaisquer efeitos sobre as restantes, sendo influenciada por todas.

Assim, se no exemplo já referido a ordenação das variáveis do vector  $X$  for (PIB, IPC, TXJURO) está-se a admitir que a taxa de juro reage contemporaneamente ao produto e nível de preços, mas que estas variáveis apenas respondem à taxa de juro com desfasamento.

Refira-se que a decomposição de Choleski não é a única forma de impor restrições adicionais. Existem outros métodos de identificação que poderiam ser utilizados, como por exemplo, a especificação de um modelo VAR estrutural, impondo restrições teóricas de longo prazo, ou a utilização das designadas restrições de Bernanke-Blinder, que impedem determinadas variáveis

de se influenciarem mutuamente em termos contemporâneos. Todavia, na aplicação prática desenvolvida o método utilizado foi a decomposição de Choleski.

### 3.3 Ferramentas de Análise

A estimação de modelos VAR disponibiliza duas importantes ferramentas para a análise das relações entre as variáveis do modelo. Tratam-se das funções de resposta a impulso e das decomposições de variância, em conjunto conhecidas por *innovation accounting*<sup>60</sup>.

De facto, a generalidade da literatura que faz uso desta metodologia baseia as suas conclusões na análise das funções de resposta a impulso. Refira-se que estas funções de resposta serão também a ferramenta fundamental de análise na aplicação prática apresentada no capítulo seguinte. A decomposição da variância, que fornece também um conjunto de informação muito relevante, não tem sido tão comumente utilizada.

Quando uma variável do modelo sofre um choque, todas as restantes variáveis endógenas incluídas no VAR são afectadas através da estrutura dinâmica do modelo. As funções de resposta a impulso, obtidas a partir da representação em média móvel do modelo VAR, descrevem o efeito de um choque à componente ortogonal de uma variável endógena, sobre todas as variáveis do modelo, incluindo a própria.

O choque ocorre num momento inicial e o efeito sobre as variáveis de interesse pode ser obtido para o horizonte temporal desejado. Esta análise é também designada de *análise de multiplicadores*<sup>61</sup>.

Uma vez que as funções de resposta a impulso dependem da especificação do modelo VAR, a sua interpretação deve ser feita de forma cuidadosa, em especial quando existirem motivos para pensar que o modelo pode não incorporar todas as variáveis relevantes. Na verdade, todos os eventuais efeitos decorrentes de variáveis omitidas são assumidos como inovações, ou seja,

---

<sup>60</sup> Enders (1995).

<sup>61</sup> Lütkepohl (1991).

como efeitos provocados pelos choques exógenos, o que pode levar a distorções graves das funções de resposta a impulso.

No que se refere à decomposição da variância, trata-se de uma ferramenta que fornece informação acerca da importância relativa de cada inovação aleatória na evolução das variáveis incluídas no modelo. Dá-nos a proporção dos movimentos de uma variável que é explicada por choques próprios face à que depende dos choques sobre as outras variáveis.

Por outras palavras, a sua análise indica-nos que proporção, da variância do erro de previsão de uma determinada variável, se deve aos choques sobre a própria e sobre cada uma das restantes variáveis do modelo. Em geral, espera-se que, no curto prazo, uma variável explique a maior parte da variância dos seus erros de previsão e que, em horizontes mais longos, passe a explicar uma proporção cada vez menor dessa mesma variância.



#### **4. APLICAÇÃO PRÁTICA - TRANSMISSÃO MONETÁRIA EM PORTUGAL E NA ALEMANHA**

Este capítulo apresenta os resultados da estimação de vários modelos VAR que tentam captar os mecanismos de transmissão monetária em Portugal e na Alemanha, através do estudo dos efeitos de um choque inesperado de política monetária sobre os níveis do produto e preços das duas economias. São também estimados alguns modelos que pretendem identificar o contributo relativo dos vários canais de transmissão para o efeito total, nomeadamente dos canais de taxa de câmbio, crédito e taxa de juro.

##### **4.1 Aspectos Práticos**

Antes de iniciar a apresentação dos modelos em concreto, são descritos alguns aspectos relevantes que antecedem as especificações econométricas.

###### **4.1.1 Horizonte Temporal da Amostra**

A escolha do horizonte temporal para o estudo teve em conta, por um lado, a situação da economia portuguesa em termos de política monetária e, por outro lado, a questão da reunificação alemã.

Na década de 80, a situação em Portugal<sup>62</sup> era ainda marcada por taxas de juro fixadas administrativamente e por limites quantitativos ao crédito que funcionavam como o principal meio de controlo monetário. O processo de liberalização das taxas de juro ocorreu durante a segunda metade dessa década, ficando concluído em 1988, enquanto que os limites quantitativos ao crédito foram totalmente abolidos em 1991.

Assim, foi a partir de 1991, com a introdução do sistema monetário de controlo indirecto, que a política monetária se começou a basear em métodos apoiados no mercado, em detrimento das imposições de tipo administrativo. O Banco de Portugal começou a encarar as taxas de juro

---

<sup>62</sup> Abreu, M. (2001) e Pinto, A. (1991).

como o principal instrumento de política monetária e a dar uma crescente importância à estabilidade cambial como objectivo intermédio, para alcançar o objectivo final de manutenção da estabilidade de preços<sup>63</sup>. A liberalização dos movimentos de capitais ficou concluída em 1992 e a adesão do escudo ao Mecanismo de Taxas de Câmbio (MTC) do SME ocorreu em Abril do mesmo ano<sup>64</sup>.

Assim, considerou-se que o mais correcto seria seleccionar para horizonte temporal do estudo, no caso de Portugal, o período a partir de 1992, ou seja, entre 1992 e 2002<sup>65</sup>. Desta forma evita-se abranger um período (entre finais da década de 80 e início da década de 90) no qual ocorreram profundas alterações na condução da política monetária em Portugal.

Na Alemanha, a reunificação em 1990 originou problemas de quebra das séries estatísticas que, na maioria dos casos, só apresentam dados consolidados a partir de 1991. Assim, para o caso deste país estudou-se o período após a reunificação, de 1991 a 2002<sup>66</sup>.

Tendo em conta o horizonte temporal escolhido, optou-se por efectuar as estimações com base em séries mensais, dado que com uma frequência trimestral o número de observações seria muito reduzido, especialmente nos casos em que os modelos foram estimados apenas para o período anterior à UEM. De referir que para que a estimação com frequência mensal fosse possível foi necessário proceder à desagregação das séries do PIB, só disponíveis em frequência trimestral. Este procedimento encontra-se explicado no Anexo I.

#### **4.1.2 Variáveis Endógenas Utilizadas**

Tendo em conta que, tal como já foi referido, o objectivo da análise é identificar os efeitos da política monetária sobre as variáveis nível de preços e produto, é imperativo que essas variáveis

---

<sup>63</sup> Mateus, A. (1997), Halikias e Levy (1997).

<sup>64</sup> Adão, B. e Pina, J. (2003).

<sup>65</sup> A primeira observação corresponde a Dezembro de 1992, data coincidente com a primeira observação da taxa LISBOR, a taxa de juro utilizada nos modelos para o caso português. Portanto, a amostra disponível para Portugal corresponde ao período compreendido entre 1992:12 e 2002:12.

<sup>66</sup> A amostra disponível para a Alemanha corresponde ao período compreendido entre 1991:01 e 2002:11.

sejam incluídas no modelo. Assim, para representar o nível de preços utilizou-se o Índice de Preços no Consumidor (IPC) e para o produto o PIB p.m.

Pela mesma razão, terá que constar uma variável representativa da postura da política monetária. Seguindo outros estudos nesta área, optou-se por utilizar uma taxa de juro de curto prazo representativa do mercado monetário, uma vez que as taxas determinadas no mercado tendem a responder de forma rápida a alterações na postura da política monetária, independentemente da existência de uma alteração nas taxas de juro de referência. A taxa de juro de referência do banco central (utilizada para a cedência de liquidez ao sistema bancário) não seria o indicador mais correcto, uma vez que a postura da política monetária pode ser alterada de outras formas (que não através da alteração das taxas de juro), nomeadamente pela restrição da liquidez cedida às taxas oficiais.

No caso português utilizou-se a taxa de juro LISBOR e no caso alemão a taxa de juro FIBOR, ambas para o prazo de 3 meses<sup>67</sup>. Tratam-se de taxas de referência (determinadas com base em preços de oferta) representativas das operações do mercado monetário para aquela maturidade. Considera-se que a maturidade de 3 meses, também utilizada noutros trabalhos para representar a política monetária, reflecte bem as condições monetárias do mercado<sup>68</sup>.

Em algumas especificações particulares para a economia portuguesa recorreu-se também ao uso do diferencial entre a taxa de juro portuguesa e a taxa de juro alemã.

Por outro lado, uma vez que, como também já foi referido, se pretende identificar a importância relativa dos vários mecanismos de transmissão em actuação nestes países, é pertinente incluir variáveis que possam ser representativas da actuação desses mecanismos, tais como a taxa de câmbio e o nível de crédito interno<sup>69</sup>.

---

<sup>67</sup> Refira-se que para o período após o início da UEM (a partir de Janeiro de 1999) cada uma destas taxas de juro foi substituída pela taxa EURIBOR a 3 meses.

<sup>68</sup> Por exemplo, Gerlach e Smets (1995), Hahn (2003) ou Mojon e Peersman (2001).

<sup>69</sup> Foi utilizada a taxa de câmbio efectiva, na medida em que esta será a taxa de câmbio mais relevante para a transmissão monetária às variáveis de interesse.

No Anexo I é feita uma descrição mais detalhada de todas as variáveis utilizadas, tendo em conta as fontes às quais se recorreu para a sua obtenção e o tratamento a que foram sujeitas no âmbito do trabalho realizado.

#### 4.1.3 Outras Opções Relacionadas com os Dados Utilizados

Para evitar problemas relacionados com as diferentes ordens de grandeza das variáveis utilizadas nos modelos estimados (variâncias muito diferentes entre as séries utilizadas), optou-se pela transformação de todas as variáveis, excepto as taxas de juro, em logaritmos.

Adicionalmente, todos os modelos foram estimados com as variáveis em níveis, por oposição à utilização de variáveis em diferenças.

De acordo com os resultados dos testes de raízes unitárias (ver no Anexo III os resultados dos testes de Dickey-Fuller Aumentados) efectuados às séries utilizadas, apenas o IPC alemão apresenta um comportamento claramente estacionário, sendo as restantes séries integradas de ordem 1 (  $I(1)$  ) ou ordem 2 (  $I(2)$  ). No entanto, não obstante os resultados destes testes, os modelos foram estimados em níveis, tal como é prática corrente neste tipo de estudos que recorrem à utilização de modelos VAR.

A questão acerca da necessidade ou não das variáveis de um modelo VAR apresentarem um comportamento estacionário é abordada na literatura<sup>70</sup>. Como se sabe, a inferência estatística de um modelo estimado com base em variáveis não estacionárias não é válida, sujeitando, neste caso, o modelo em níveis a uma perda de eficiência. No entanto, a utilização de variáveis em diferenças<sup>71</sup> provoca uma perda de informação, uma vez que não contempla a eventual existência de relações de longo prazo entre as variáveis, tais como a cointegração. Assim, estamos perante a existência de um *trade-off* entre perda de eficiência e perda de informação<sup>72</sup>.

---

<sup>70</sup> Enders (1995).

<sup>71</sup> Primeiras diferenças para o caso das variáveis  $I(1)$ , segundas diferenças para o caso das variáveis  $I(2)$ , etc.

<sup>72</sup> Ramaswamy e Sloek (1997).

Tendo em conta que o objectivo deste tipo de modelos é encontrar inter-relações importantes entre as variáveis e não as estimativas dos parâmetros, um número considerável de autores tem preferido seguir a abordagem em níveis, sem restrições, nos seus estudos sobre transmissão monetária<sup>73</sup>. Adicionalmente, alguns destes autores constróem bandas de confiança em torno das funções de resposta a impulso, com base em métodos de simulação de Monte Carlo, de modo a poderem concluir sobre a significância estatística dos resultados encontrados<sup>74</sup>.

Uma outra possibilidade para a estimação deste tipo de modelos VAR é através do Vector de Correção de Erros, impondo restrições de cointegração. Este método gera estimativas eficientes sem perder informação sobre as relações de longo prazo entre as variáveis. No entanto, de acordo com Ramaswamy e Sloek (1997), este método não é apropriado nos casos em que as relações de cointegração não são conhecidas *à priori*, ou seja, em que a teoria económica não permite a sua identificação e interpretação. Como este parece ser o caso para as variáveis utilizadas nos modelos estimados neste trabalho, optou-se também pela estimação dos VAR em níveis sem restrições.

Um outro aspecto que merece uma chamada de atenção é a escolha do número de defasamentos incluídos nos modelos estimados. De referir que, por vezes, um modelo VAR com as mesmas variáveis pode apresentar resultados consideravelmente diferentes para diferentes ordens, ou seja, para diferentes números de defasamentos incluídos.

Assim, a ordem dos modelos VAR estimados neste trabalho foi determinada com base em dois critérios. Por um lado, analisou-se o critério de informação de Akaike (*vide* Anexo IV), calculando este indicador para modelos com ordens entre 1 e 6. O limitado número de observações disponível não aconselhou a que se experimentassem modelos de ordem superior. Por outro lado, a escolha obedeceu também a um critério informal de razoabilidade das funções de resposta a impulso.

---

<sup>73</sup> Por exemplo, Bagliano e Favero (1997), Clements et al. (2001), Halikias e Levy (1997), Leeper et al. (1996), Mojon e Peersman (2001), Ramaswamy e Sloek (1997), Sims (1980).

<sup>74</sup> Halikias e Levy (1997), Leeper et al. (1996), Mojon e Peersman (2001).

Em resumo, os modelos que a seguir se apresentam são de ordem 5, no caso dos modelos da secção 4.2.1 à secção 4.2.4, e de ordem 4 no caso do modelo da secção 4.2.5.

## 4.2 Modelos VAR para Portugal e Alemanha

Foram consideradas várias especificações de modelos VAR, começando por uma abordagem mais simples, com um número reduzido de variáveis (produto, preços e taxa de juro), e avançando em seguida para especificações mais complexas.

A introdução sucessiva de variáveis adicionais no modelo pretendeu, por um lado, captar os efeitos decorrentes dos diferentes canais de transmissão monetária (como o canal de taxa de câmbio, canal do crédito e canal de taxa de juro) e, por outro lado, ter em consideração as especificidades que envolveram a política monetária dos países estudados durante o período analisado.

Por um lado, no período anterior a 1999, Portugal encontrava-se na fase preparatória para a adesão à moeda única, tendo aderido ao MTC no âmbito do qual perseguia uma política monetária que preconizava a estabilidade cambial e uma aproximação à taxa de juro do DEM, a moeda âncora do MTC. Por outro lado, o facto da amostra em estudo conter dados anteriores e posteriores à alteração nos regimes de política monetária que conduziu à UEM, leva a que algumas das especificações testadas não sejam adequadas a toda a amostra, mas apenas ao período anterior à introdução do euro. Assim, foi necessária a especificação de um modelo VAR não *standard*, de modo a captar a transmissão monetária no contexto da UEM, servindo-se da totalidade da amostra disponível.

A análise de cada modelo estimado será efectuada com base nas funções de resposta a impulso dele decorrentes. Estas descrevem o efeito provocado por um choque de política monetária sobre todas as variáveis do modelo. O choque de política monetária corresponde a um aumento, de 1 ponto percentual (p.p.), da taxa de juro no momento inicial. Nos gráficos apresentados, os impulsos sobre as taxas de juro encontram-se expressos em p.p. e as restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência (*baseline*), ou seja,

face à evolução que a variável teria caso o choque não tivesse ocorrido. As funções de resposta a impulso são apresentadas para um horizonte de 60 meses.

#### 4.2.1 O Modelo VAR com Três Variáveis

Em primeiro lugar, considerou-se uma especificação muito simplificada, contendo apenas três variáveis, o produto, o nível de preços e uma taxa de juro de curto prazo. Ou seja, estimou-se um modelo VAR do tipo:

$$X_t^i = A(L) X_{t-1}^i + u_t^i, \quad (4.1)$$

em que  $X_t^i = [\text{PIB}_t^i \text{ IPC}_t^i \text{ TXJURO}_t^i]^T$ ,  $i = \text{Portugal, Alemanha}$  e  $L=5$  em ambos os países.

As variáveis foram ordenadas pela ordem com que foram enunciadas. Esta ordenação de variáveis permite interpretar a equação da taxa de juro como uma função de reacção do banco central, com a taxa de juro a responder contemporaneamente ao produto e nível de preços. No entanto, verificou-se também que a especificação é robusta à alteração desta ordem, dado que as funções de resposta a impulso obtidas com uma ordenação diferente são muito semelhantes (*vide* Figura A e Figura B no Anexo V)<sup>75</sup>.

Como já foi referido, dado que a amostra utilizada na estimação abrange os períodos antes e depois do início da UEM, esta especificação não será a mais adequada para aplicar à sua totalidade. Uma pista para este facto está patente no resultado da função de resposta a impulso para os preços em Portugal. Esta apresenta o fenómeno designado de *price puzzle*, ou seja, uma subida dos preços após o aumento da taxa de juro (Figura A do Anexo V), que surge geralmente associado ao facto do modelo não conseguir captar todas as influências relevantes para a política monetária, como foi referido na secção 1.1.2.

A ocorrência de *price puzzle* em Portugal pode estar relacionada precisamente com um problema de identificação decorrente do modelo ter sido estimado naquele espaço temporal.

---

<sup>75</sup> Note-se que a robustez face a diferentes ordenações se verificou na generalidade dos modelos que se apresentam neste trabalho. No entanto, para não sobrecarregar a dissertação com a exposição de figuras, as funções de resposta a impulso com a ordem das variáveis invertida são apresentadas apenas para este primeiro modelo.

Como é sabido, a partir de 1999, a política monetária deixou de depender das autoridades monetárias nacionais, sendo determinada pelo Conselho de Governadores do BCE ao nível da área do euro. Assim, não fará muito sentido tentar identificar os efeitos dos choques de política monetária, a partir dessa data, recorrendo a um modelo que contenha unicamente variáveis nacionais, dado que as alterações de taxa de juro passam a estar dependentes da evolução dos indicadores para a área do euro. Consequentemente, os choques de política monetária identificados por este modelo não serão simplesmente inovações inesperadas, mas estarão antes relacionados com respostas endógenas a factores que este modelo não consegue captar.

No caso da Alemanha, este problema não se terá reflectido de forma acentuada nas funções de resposta a impulso, cujos resultados, queda do produto e preços após um aumento de taxa de juro, são coerentes com a teoria económica. Esta situação poderá ter justificação no facto deste país deter um peso preponderante na economia da área do euro e, logo, influenciar de forma significativa as decisões no âmbito da política monetária única.

Posto isto, optou-se por estimar esta especificação utilizando apenas as observações anteriores a 1999 (ver Figura 2)<sup>76</sup>.

De acordo com este modelo, em Portugal, quer o produto, quer os preços reagem negativamente ao aumento da taxa de juro. Os efeitos em ambas as variáveis tendem a atingir o seu máximo ao quinto mês após o choque, prolongando-se, mais fracos, por todo o horizonte temporal. Adicionalmente, a resposta do produto revela-se mais forte do que a dos preços.

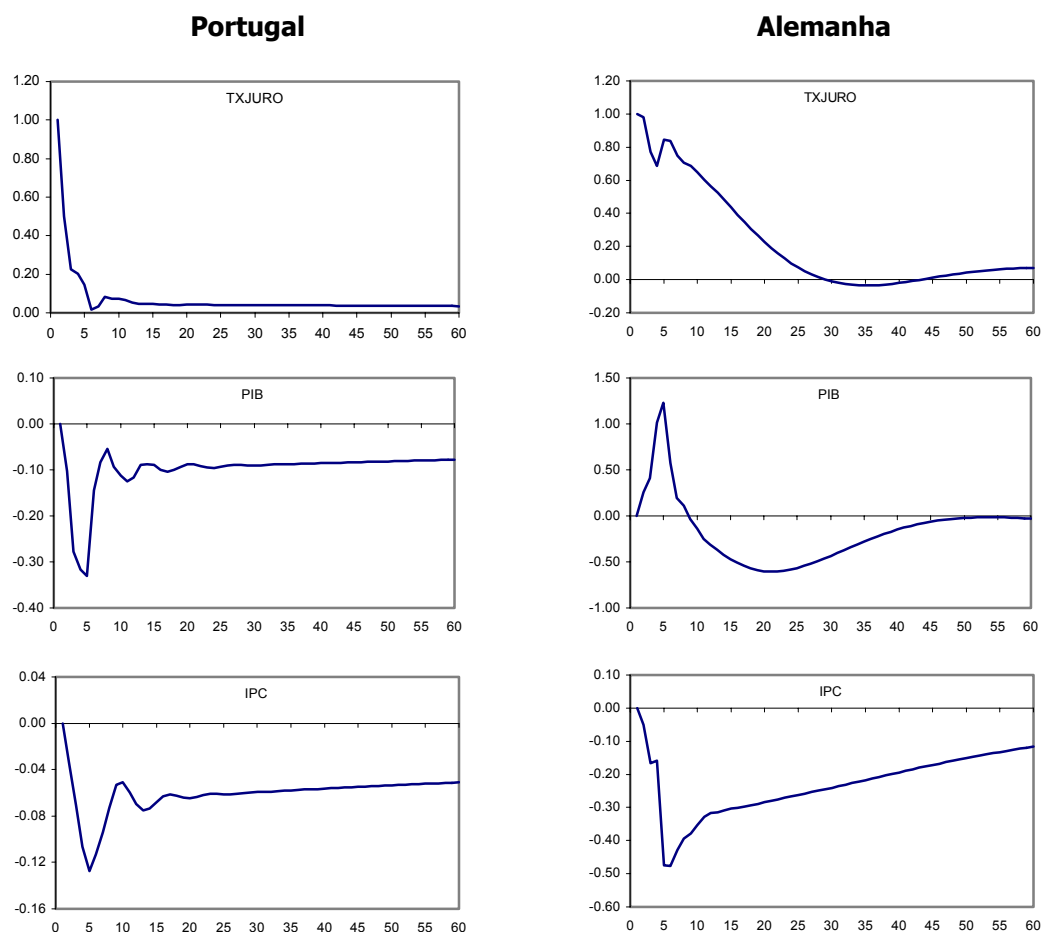
Relativamente à Alemanha, verifica-se também um efeito negativo em ambas as variáveis, com a excepção de um período inicial (até aos 9 meses) no caso do produto. Nesta variável, o efeito negativo com maior amplitude ocorre com um desfasamento de cerca de 21 meses face ao choque, enquanto que no caso dos preços ocorre 6 meses depois. A reacção inicial positiva do produto, apesar de causar estranheza tem sido também, de alguma forma, encontrada por outros estudos que consideraram a economia alemã<sup>77</sup>.

---

<sup>76</sup> Na secção 4.2.5 é apresentada uma especificação estimada com base em toda a amostra disponível.

<sup>77</sup> Veja-se, por exemplo, Clements et al. (2001), Mojon e Peersman (2001).



**Figura 2 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro – Modelo com Três Variáveis**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

**Quadro 1 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Três Variáveis**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
<b>Portugal</b>			
<b>PIB</b>	-0.33	5º mês	-0.10
<b>IPC</b>	-0.13	5º mês	-0.06
<b>Alemanha</b>			
<b>PIB</b>	-0.61	21º mês	-0.17
<b>IPC</b>	-0.48	6º mês	-0.23

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

O Quadro 1 apresenta um resumo dos efeitos do choque de política monetária sobre o produto e nível de preços, contendo o efeito negativo mais forte e o período em que este ocorreu, bem como o efeito médio registado ao longo do horizonte temporal analisado, 60 meses. Em termos de efeito máximo, o produto português atinge uma queda percentual de 0,33 face ao cenário de referência, enquanto que os preços respondem com um decréscimo máximo de 0,13 por

cento. No caso da Alemanha os valores atingidos são de, respectivamente, -0,61 por cento e -0,48 por cento, face à posição no cenário de referência.

Assim, da comparação dos dois países destaca-se, em primeiro lugar, o facto da Alemanha evidenciar um mecanismo de transmissão mais forte, com os efeitos do choque de política monetária consideravelmente superiores aos registados pelas variáveis portuguesas. Este resultado vai ao encontro das conclusões de vários estudos anteriores que, como foi referido na secção 2.4, apresentaram a Alemanha como um dos países com o mecanismo de transmissão mais forte. Uma das razões que poderá justificar, em parte, a maior força do mecanismo de transmissão na Alemanha face a Portugal está relacionada com a persistência dos choques sobre a taxa de juro nestes dois países. De facto, as funções de resposta a impulso da Figura 2 mostram que esta persistência é bastante superior na Alemanha, onde a taxa de juro permanece consideravelmente acima da *baseline* até cerca de 25 meses após o choque. Em Portugal, a aproximação da função de resposta a impulso para a taxa de juro à *baseline* ocorre logo após cerca de 5 meses.

Em segundo lugar, no que respeita ao *timing* das reacções ao choque, os preços apresentam um comportamento semelhante nos dois países, enquanto que o produto responde mais tardiamente e por um período de tempo mais curto no caso da Alemanha. Neste país, os efeitos sobre o produto tornam-se praticamente nulos cerca de 50 meses após o choque, ao contrário de Portugal onde a reacção ao aumento da taxa de juro persiste por todo o horizonte temporal.

O modelo com três variáveis é contudo muito simplista. Por um lado, assume que o produto e o nível de preços concentram toda a informação à qual as autoridades monetárias respondem, quando determinam a política monetária através da fixação das taxas de juro. Esta hipótese poderá ser considerada demasiado forte, em especial para as economias mais pequenas e com maior abertura ao exterior, que estarão mais vulneráveis a movimentos nas taxas de câmbio<sup>78</sup>. Por outro lado, o modelo não contempla a existência de diferentes canais de transmissão monetária, como os que actuam por via da taxa de câmbio e do crédito bancário.

---

<sup>78</sup> Gerlach e Smets (1995).

#### 4.2.2 O Modelo com Taxa de Câmbio

Da teoria económica sabe-se que a taxa de câmbio pode constituir um importante canal de transmissão monetária, especialmente nos casos de economias com um elevado grau de abertura ao exterior. Assim, a introdução desta variável vem enriquecer o modelo, permitindo estudar a eventual importância deste canal de transmissão para os dois países.

As funções de resposta a impulso resultantes da estimação do VAR

$$X_t^i = A(L) X_{t-1}^i + u_t^i, \quad (4.2)$$

em que  $X_t^i = [\text{PIB}_t^i \text{ IPC}_t^i \text{ TXJURO}_t^i \text{ TXCÂMBIO}_t^i]^\top$ ,  $i = \text{Portugal, Alemanha}$  e  $L=5$ , são apresentadas na Figura 3<sup>79</sup>.

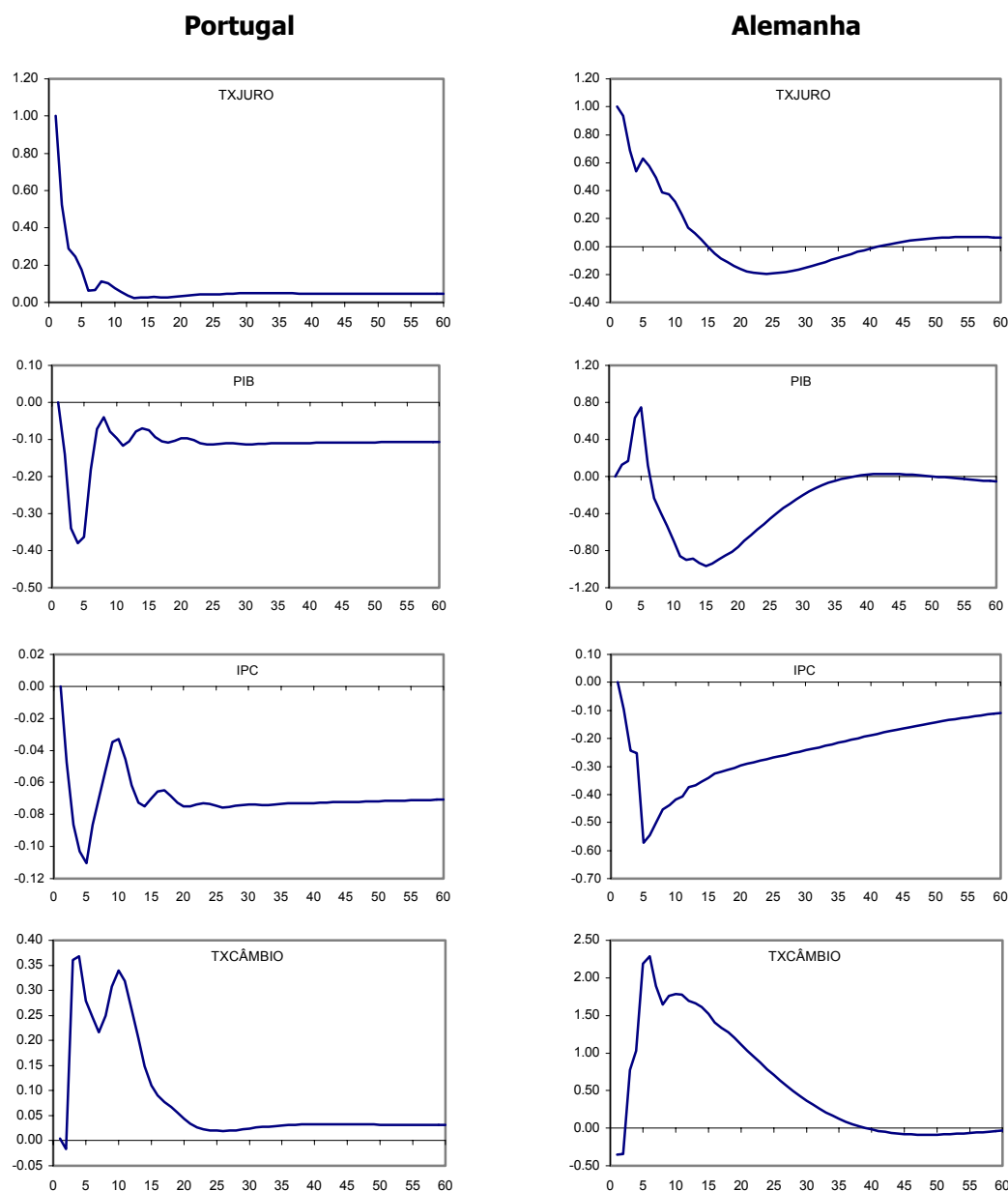
As respostas do produto e nível de preços ao choque de taxa de juro revelam um comportamento semelhante ao resultante do modelo (4.1). Mais uma vez, os efeitos negativos mais intensos no PIB e IPC portugueses, bem como no IPC alemão ocorrem passados cerca de 5 meses após o choque. No entanto, em geral, a amplitude destes efeitos apresenta-se agora mais forte que no caso do modelo (4.1) (ver também Quadro 2).

No caso do PIB alemão, o efeito de queda continua a fazer-se sentir com algum desfasamento (a partir do sétimo mês), atingindo a sua força máxima 15 meses após a inovação de política monetária. Refira-se, no entanto, que os efeitos de contracção do produto passam a ocorrer mais cedo e a atingir também uma amplitude superior à registada no modelo (4.1). A queda máxima desta variável foi de 0,96 por cento face a 0,61 por cento antes da introdução da taxa de câmbio no modelo.

Adicionalmente, manteve-se a posição relativa entre os dois países no que respeita à força dos mecanismos de transmissão, com as variáveis alemãs a responderem de forma mais acentuada ao aumento da taxa de juro, que continua a revelar-se mais persistente do que em Portugal.

---

<sup>79</sup> Para representar a taxa de câmbio foram utilizados os índices de taxa de câmbio efectiva, definidos de modo a que um aumento do índice corresponde a uma apreciação da taxa de câmbio.

**Figura 3 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro – Modelo com Taxa de Câmbio**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

**Quadro 2 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Taxa de Câmbio**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
<b>Portugal</b>			
<b>PIB</b>	-0.38	5º mês	-0.12
<b>IPC</b>	-0.11	5º mês	-0.07
<b>Alemanha</b>			
<b>PIB</b>	-0.96	15º mês	-0.23
<b>IPC</b>	-0.57	5º mês	-0.24

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

O resultado da comparação dos dois últimos modelos (modelo (4.1) e modelo (4.2)) poderá ser já um sinal da relevância da taxa de câmbio como canal de transmissão da política monetária, em Portugal e na Alemanha, uma vez que quando esta variável entra no modelo o mecanismo de transmissão parece ser mais forte. A secção seguinte estuda este aspecto com mais detalhe.

#### 4.2.2.1 O Canal de Taxa de Câmbio como Mecanismo de Transmissão

Uma das formas de estudar os efeitos da política monetária atribuídos a um determinado canal de transmissão, consiste em voltar a estimar o modelo com o canal em causa econometricamente “fechado”<sup>80</sup>. A diferença entre os resultados deste modelo e os do modelo completo permitem identificar a parte do mecanismo de transmissão decorrente daquele canal.

Para levar a cabo esta tarefa, estima-se o mesmo modelo incluindo a taxa de câmbio como variável exógena<sup>81</sup>. Isto significa que se permite que a taxa de câmbio influencie as restantes variáveis do modelo, enquanto que estas não terão qualquer efeito sobre aquela. Assim, a taxa de câmbio não responde ao choque de política monetária (aumento da taxa de juro), encontrando-se este canal de transmissão “fechado”.

O modelo VAR é do tipo:

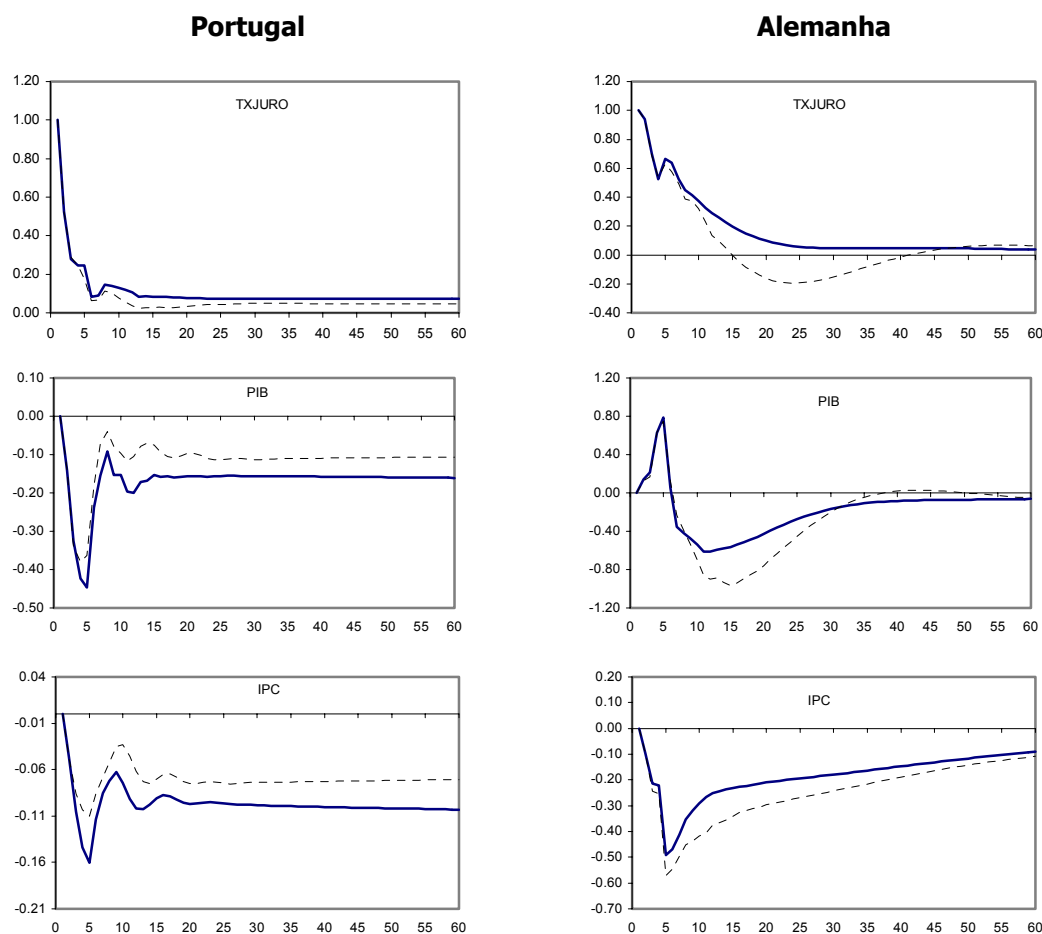
$$X_t^i = A(L) X_{t-1}^i + B(L) Y_t^i + u_t^i, \quad (4.2)'$$

em que  $X_t^i = [\text{PIB}_t^i \text{ IPC}_t^i \text{ TXJURO}_t^i]^T$  e  $Y_t^i = [\text{TXCÂMBIO}_t^i]$ ,  $i = \text{Portugal, Alemanha}$  e  $L=5$ .

A análise da Figura 4 mostra alguma relevância do canal de taxa de câmbio para a Alemanha, uma vez que o decréscimo do produto e nível de preços, considerando este canal “fechado”, é inferior à situação em que aquela variável actua livremente (linhas a tracejado). De facto, tanto a queda máxima registada, como o efeito médio ao longo dos 60 meses apontam para um decréscimo menos acentuado destas duas variáveis na sequência de um choque de política monetária (ver Quadro 3).

<sup>80</sup> Kuttner e Mosser (2002).

<sup>81</sup> Esta metodologia foi aplicada no trabalho de Clements et al. (2001).

**Figura 4 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal de taxa de câmbio “aberto”.

**Quadro 3 – Resumo dos Efeitos sobre PIB e IPC: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
<b>Portugal</b>			
<b>PIB</b>	-0.45	5º mês	-0.17
<b>IPC</b>	-0.16	5º mês	-0.10
<b>Alemanha</b>			
<b>PIB</b>	-0.61	11º mês	-0.18
<b>IPC</b>	-0.49	5º mês	-0.18

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

No entanto, no caso de Portugal, os efeitos deste modelo, quando comparados com a situação em que o canal de taxa de câmbio se encontrava “aberto”, são contrários ao esperado. Ou seja, as funções de resposta a impulso indicam respostas negativas, do produto e dos preços, mais intensas com o canal de transmissão “fechado”.

Tal resultado seria um indicativo da falta de importância do canal de transmissão em causa na economia portuguesa. No entanto, esta seria uma conclusão bastante surpreendente, na medida em que, como sabemos, estamos perante uma pequena economia com elevado grau de abertura ao exterior, sendo de esperar uma contribuição relevante da taxa de câmbio para a transmissão monetária, em especial no período pré-UEM, no qual estes modelos foram estimados<sup>82</sup>. Adicionalmente, outros estudos, como o de Halikias e Levy (1997), comprovaram já a importância da taxa de câmbio na transmissão monetária em Portugal.

Na presença deste resultado, aprofundou-se mais o estudo do mecanismo de transmissão em Portugal, através de uma nova especificação apresentada na secção 4.2.3.

#### **4.2.2.2 O Canal de Taxa de Juro como Mecanismo de Transmissão**

O modelo (4.2) assume que a transmissão monetária nestas economias ocorre por via de dois canais de transmissão, o canal de taxa de câmbio e o canal de taxa de juro. No modelo estimado na secção anterior, fechando o canal de taxa de câmbio isolaram-se os efeitos decorrentes do canal de taxa de juro. Assim, se por diferença entre os modelos (4.2) e (4.2)' se determina a contribuição do canal de taxa de câmbio para a transmissão monetária, os resultados directos do modelo (4.2)' mostram a contribuição do canal de taxa de juro.

Deste modo, constata-se que na Alemanha, apesar da taxa de câmbio mostrar alguma importância, parece ser o canal de taxa de juro o responsável pela maior parte dos efeitos provocados pelo choque de política monetária.

No caso de Portugal, devido aos resultados obtidos com o modelo (4.2)', já comentados acima, a análise do canal de taxa de juro será feita na secção seguinte, tendo por base uma nova especificação.

---

<sup>82</sup> Por outro lado, no contexto da UEM já não se espera que o papel deste canal de transmissão monetária seja especialmente relevante, uma vez que como já foi referido na secção 1.2.2 o peso das relações comerciais de Portugal com países exteriores à UEM é relativamente reduzido.

### 4.2.3 O Modelo Específico para Portugal

Procedeu-se à estimação de um novo modelo que pretende representar melhor a situação particular que caracterizou a política monetária em Portugal, no período anterior à UEM.

Portugal participava no MTC do SME, no qual se preconizava a estabilidade cambial como objectivo intermédio para alcançar a estabilidade de preços. Neste contexto, considerou-se que a taxa de juro portuguesa se podia dividir em duas componentes, a taxa de juro alemã (taxa de juro da moeda âncora do MTC), que o banco central deveria seguir de perto, e o diferencial da taxa de juro residente face à taxa de juro alemã, ou seja, o prémio interno que a autoridade monetária ia ajustando consoante as necessidades internas, nomeadamente as relacionadas com a defesa da taxa de câmbio<sup>83</sup>.

De acordo com Halikias e Levy (1997), num estudo sobre Portugal, estas duas componentes da taxa de juro seriam condicionadas por factores totalmente diferentes, logo, a sua agregação levaria a uma perda considerável de informação.

Assim, com os dados da economia portuguesa estimou-se um modelo VAR do tipo:

$$X_t = A(L) X_{t-1} + u_t, \quad (4.3)$$

em que  $X_t = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}^{\text{DE}}_t \text{ DIFF}_t \text{ TXCÂMBIO}_t]^\top$  e  $L=5$ , sendo  $\text{TXJURO}^{\text{DE}}_t$  a taxa de juro relevante para a economia alemã e  $\text{DIFF}_t$  o diferencial da taxa de juro portuguesa face à taxa de juro alemã.

Da mesma forma que na secção anterior, para estudar a importância do canal de taxa de câmbio, voltou a estimar-se o modelo com a taxa de câmbio exógena, ou seja:

$$X_t = A(L) X_{t-1} + B(L) Y_t + u_t, \quad (4.3)'$$

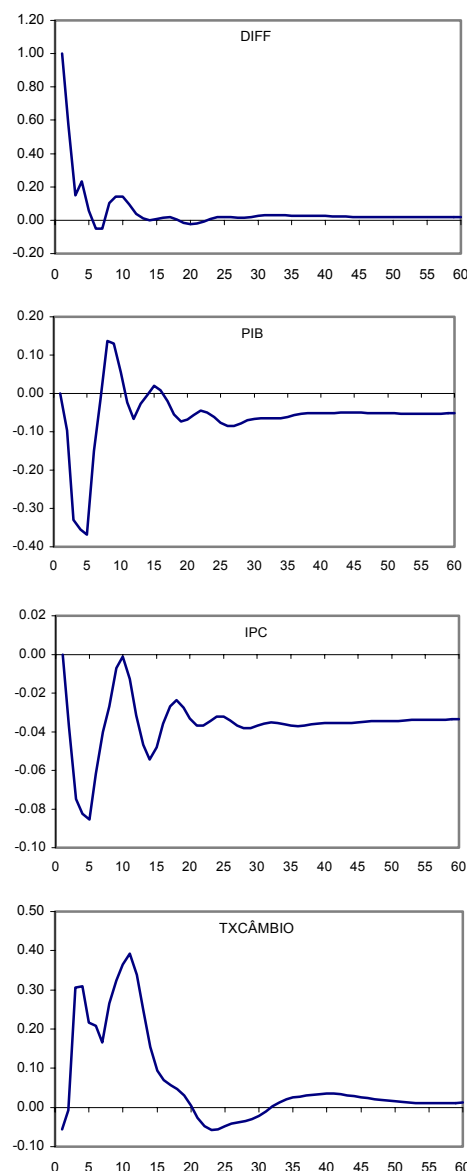
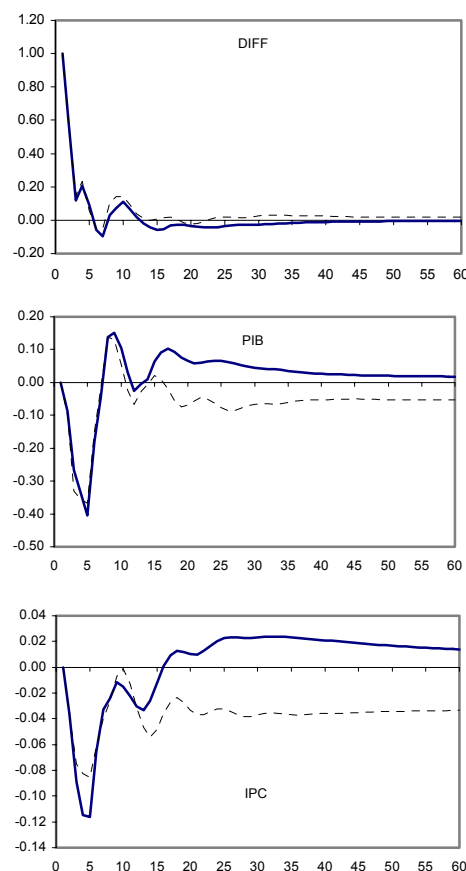
em que  $X_t = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}^{\text{DE}}_t \text{ DIFF}_t]^\top$ ,  $Y_t = [\text{TXCÂMBIO}_t]$  e  $L=5$ .

Assume-se que os choques de política monetária relevantes (ou seja, os choques da política monetária interna) são os que resultam da componente que respeita ao prémio interno, ou seja, do diferencial entre a taxa de juro portuguesa e a taxa de juro alemã.

---

<sup>83</sup> Halikias e Levy (1997); Abreu, M. (2001).



**Figura 5 – Efeitos de um Choque sobre o Diferencial de Taxa de Juro face à Alemanha****Canal de Taxa de Câmbio “Aberto” (4.3)****Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” (4.3)'**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal de taxa de câmbio “aberto”.

De acordo com as funções de resposta a impulso do modelo (4.3) (Figura 5), as reacções a um choque do prémio interno de taxa de juro, nesta especificação particular do VAR para Portugal, são semelhantes às decorrentes da especificação anterior (modelo (4.2)) no que respeita ao seu padrão temporal. Ou seja, verifica-se que a queda mais acentuada, tanto do produto, como dos preços continua a ocorrer ao quinto mês após o choque e que, a partir dessa altura, os efeitos negativos permanecem, mais fracos, durante todo o horizonte temporal, com excepção

de um pequeno período intermédio em que, no caso do produto, se observam alguns impulsos positivos.

Por outro lado, verifica-se que estas reacções registam agora amplitudes menos intensas que no modelo (4.2), especialmente ao nível do efeito médio durante os 60 meses (ver Quadro 4).

**Quadro 4 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelo Específico para Portugal**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
	Canal de Taxa de Câmbio "Aberto" (4.3)			Canal de Taxa de Câmbio "Fechado" (4.3)'		
<b>Portugal</b>						
<b>PIB</b>	-0.37	5º mês	-0.06	-0.40	5º mês	0.02
<b>IPC</b>	-0.09	5º mês	-0.04	-0.12	4º mês	0.003

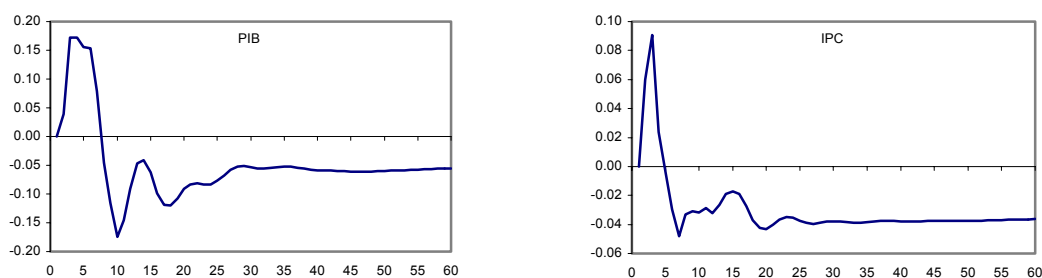
*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

Refira-se que, nesta fase, se estimou também a especificação particular para Portugal num modelo equivalente ao modelo (4.1), isto é, o modelo (4.1) com  $X_t = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}^{\text{DE}}_t \text{ DIFF}_t]^T$ , encontrando-se também, tanto no caso do produto, como do nível de preços reacções ao choque de política monetária menos fortes do que no modelo (4.1) *standard* (as funções de resposta a impulso são apresentadas no Anexo VI).

Ao comparar as funções de resposta a impulso do modelo com o canal de taxa de câmbio "aberto" com o modelo em que este se encontra "fechado" (ver também Quadro 4), percebe-se que os efeitos negativos do choque de política monetária aparentam ser consideravelmente menos persistentes no segundo caso (modelo (4.3)').

O choque de taxa de juro tem sobre a taxa de câmbio um efeito positivo, que corresponde a uma apreciação da mesma nos meses a seguir ao choque (modelo (4.3)). Esta apreciação da taxa de câmbio ir-se-á reflectir numa redução adicional do produto e do nível de preços, nomeadamente a partir dos seus efeitos sobre as exportações (redução) e importações (aumento).

Para perceber como os efeitos de uma apreciação da taxa de câmbio podem influenciar o produto e preços da economia simulou-se um choque unitário sobre a taxa de câmbio, no contexto do modelo (4.3).

**Figura 6 – Respostas do Produto e Nível de Preços a um Choque sobre a Taxa de Câmbio**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; PIB e IPC em desvios percentuais face ao cenário de referência.

De acordo com as funções de resposta a impulso representadas na Figura 6, os efeitos negativos sobre o produto e nível de preços, decorrentes do choque de taxa de câmbio, começam a fazer-se sentir, respectivamente, 8 e 5 meses após a ocorrência do choque, persistindo depois por todo o horizonte temporal. Logo, ao fechar o canal de taxa de câmbio, impedindo que esta responda ao choque de política monetária, enfraquece-se o mecanismo de transmissão.

Assim, tendo em conta esta especificação do VAR, a taxa de câmbio parece ter contribuído para uma parte importante do mecanismo de transmissão em Portugal no período anterior à UEM.

Por outro lado, existe ainda o canal de taxa de juro que, de acordo com este modelo, reparte com o de taxa de câmbio os efeitos da transmissão monetária em Portugal. As funções de resposta a impulso do modelo (4.3)' mostram que o canal de taxa de juro tem uma importância substancial no início do horizonte temporal, mais especificamente até cerca de 15 meses após o choque, período a partir do qual parece ser a taxa de câmbio a dar o contributo principal para a reacção negativa do produto e preços ao choque de política monetária.

#### 4.2.4 O Modelo com Crédito

O crédito é também uma variável considerada importante para a transmissão monetária, tendo o seu estudo captado uma atenção considerável por parte da literatura nesta área<sup>84</sup>.

<sup>84</sup> Por exemplo, Bernanke e Gertler (1995), Farinha e Marques (2001), Tornell e Westermann (2002), Topi (2003), entre outros.

Deve referir-se no entanto, não obstante o interesse que existe na introdução do crédito, que o acréscimo de mais uma variável (perfazendo um total de 6 variáveis para Portugal e 5 para a Alemanha) pode prejudicar a qualidade das estimações, na medida em que número total de observações disponíveis é relativamente reduzido (73 para Portugal, 96 para a Alemanha).

O modelo VAR estimado nesta secção adiciona a variável crédito aos modelos anteriores para Portugal e Alemanha. No caso da Alemanha trata-se de incluir o crédito no modelo (4.2). No que respeita a Portugal, considera-se como base o modelo (4.3), uma vez que, como se viu nas secções anteriores, para este país parece ser desejável a utilização do modelo específico.

Ou seja, procedeu-se à estimação do VAR:

$$X_t^i = A(L) X_{t-1}^i + u_t^i,$$

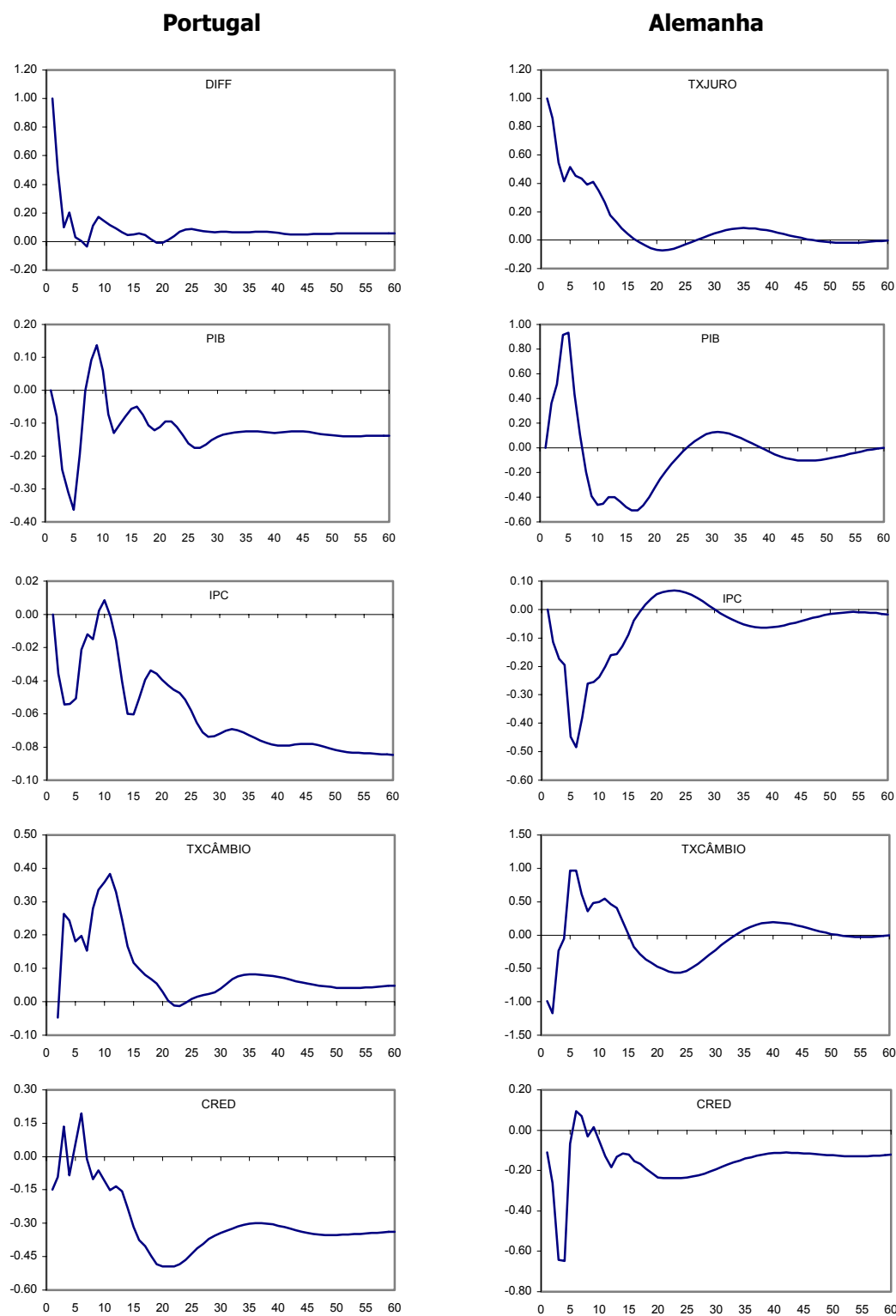
com  $i = \text{Portugal, Alemanha}$ ,  $L=5$  e

$$X_t^{\text{Portugal}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t^{\text{DE}} \text{ DIFF}_t \text{ TXCÂMBIO}_t \text{ CRED}_t]^T \quad (4.4)$$

$$X_t^{\text{Alemanha}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t \text{ TXCÂMBIO}_t \text{ CRED}_t]^T \quad (4.5)$$

Relativamente ao caso de Portugal, os resultados das funções de resposta a impulso do modelo com crédito (modelo (4.4) na Figura 7), quando comparados com os do modelo sem esta variável (modelo (4.3)), merecem destaque nos seguintes aspectos. Por um lado, o efeito sobre o produto tem um comportamento semelhante ao do modelo sem crédito. No entanto, como seria esperado, na medida em que se introduziu uma variável adicional passível de amplificar o processo de transmissão monetária, registou-se uma queda mensal média do produto consideravelmente mais intensa (0,12 por cento face a 0,06 por cento no modelo (4.3)).

No que respeita aos preços, a reacção ao choque de política monetária revela um comportamento algo diferente do registado nos modelos anteriores, especialmente no período após o vigésimo mês depois do choque, no qual os efeitos negativos sobre os preços se tornam mais intensos de mês para mês. Deste modo, a queda do nível de preços mais forte, na sequência da subida da taxa de juro, verificou-se no último mês do horizonte temporal estudado. Não obstante, a magnitude dos efeitos manteve-se bastante próxima da do modelo sem crédito, sendo apenas ligeiramente mais forte em termos do efeito médio (ver Quadro 5).

**Figura 7 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro<sup>85</sup> – Modelo com Crédito**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

<sup>85</sup> Diferencial de taxa de juro face à Alemanha, no caso de Portugal.

**Quadro 5 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelos com Crédito**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
<b>Portugal</b>			
<b>PIB</b>	-0.36	5º mês	-0.12
<b>IPC</b>	-0.08	60º mês	-0.06
<b>Alemanha</b>			
<b>PIB</b>	-0.51	17º mês	-0.05
<b>IPC</b>	-0.48	6º mês	-0.06

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

Na Alemanha, a introdução do crédito teve como resultado, ao contrário do esperado, funções de resposta a impulso que revelaram um mecanismo de transmissão aparentemente mais fraco, comparativamente com o modelo sem esta variável. Tanto o produto como os preços registaram efeitos negativos mais reduzidos e menos persistentes que no modelo (4.2). Outro aspecto que se destaca pela diferença, e que estará a influenciar o efeito sobre o produto e preços, é a reacção da taxa de câmbio ao choque de política monetária. A apreciação motivada pelo aumento da taxa de juro revelou-se, neste caso, bastante mais fraca e menos persistente que no modelo sem crédito, esgotando-se 15 meses após o choque, que comparam com cerca de 40 meses no caso anterior. Assim, esta especificação parece deixar menos espaço à actuação do canal de taxa de câmbio, o que se terá reflectido nas respostas do produto e nível de preços.

Como consequência, parece ter-se alterado a posição relativa dos dois países no que respeita à força do mecanismo de transmissão, em especial no caso dos efeitos sobre o produto. Na Alemanha, o efeito médio mensal sobre esta variável traduziu-se numa queda de 0,05 por cento face ao cenário de referência, enquanto que em Portugal o resultado foi um decréscimo de 0,12 por cento. No caso dos preços, tendo em conta o efeito médio mensal registado, a transmissão monetária desempenhou um papel idêntico nos dois países (queda de 0,06 por cento em ambos). Não obstante, a Alemanha continuou a registar o efeito mais forte de maior amplitude para ambas as variáveis. Deve referir-se, também, que nos períodos em que as variáveis alemãs reagiram negativamente os efeitos sobre estas continuaram a ser mais fortes do que em Portugal (ver Figura 7). Assim, a alteração nas posições relativas, medida pelo efeito

médio no horizonte estudado, ficou a dever-se apenas à redução da persistência dos efeitos sobre as variáveis relevantes daquele país.

Ainda relativamente ao caso da Alemanha, outros aspectos do comportamento das variáveis relevantes após o choque permaneceram idênticos. A reacção negativa do produto continua a surgir com algum desfasamento, atingindo o seu máximo 17 meses após o choque, enquanto que a dos preços é imediata e regista o valor mais negativo ao sexto mês depois da subida da taxa de juro.

#### 4.2.4.1 A Actuação dos Diferentes Canais de Transmissão Monetária

Nesta secção analisa-se a actuação dos diferentes canais de transmissão monetária, o canal de taxa de câmbio, o canal do crédito e o canal de taxa de juro.

A metodologia aplicada é a mesma das secções anteriores que se debruçaram sobre este aspecto, ou seja, compara-se o modelo da secção anterior (modelo (4.4) ou modelo (4.5)) com o VAR do tipo:

$$X_t^i = A(L) X_{t-1}^i + B(L) Y_t^i + u_t^i,$$

com  $i = \text{Portugal e Alemanha}$ ,  $L=5$  e  $Y_t^i$  o vector de variáveis exógenas:

- Para o estudo do canal de taxa de câmbio:

$$Y_t^i = [\text{TXCÂMBIO}_t^i]$$

$$X_t^{\text{Portugal}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t^{\text{DE}} \text{ DIFF}_t \text{ CRED}_t]^T \quad (4.4)'$$

$$X_t^{\text{Alemanha}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t \text{ CRED}_t]^T \quad (4.5)'$$

- Para o estudo do canal do crédito:

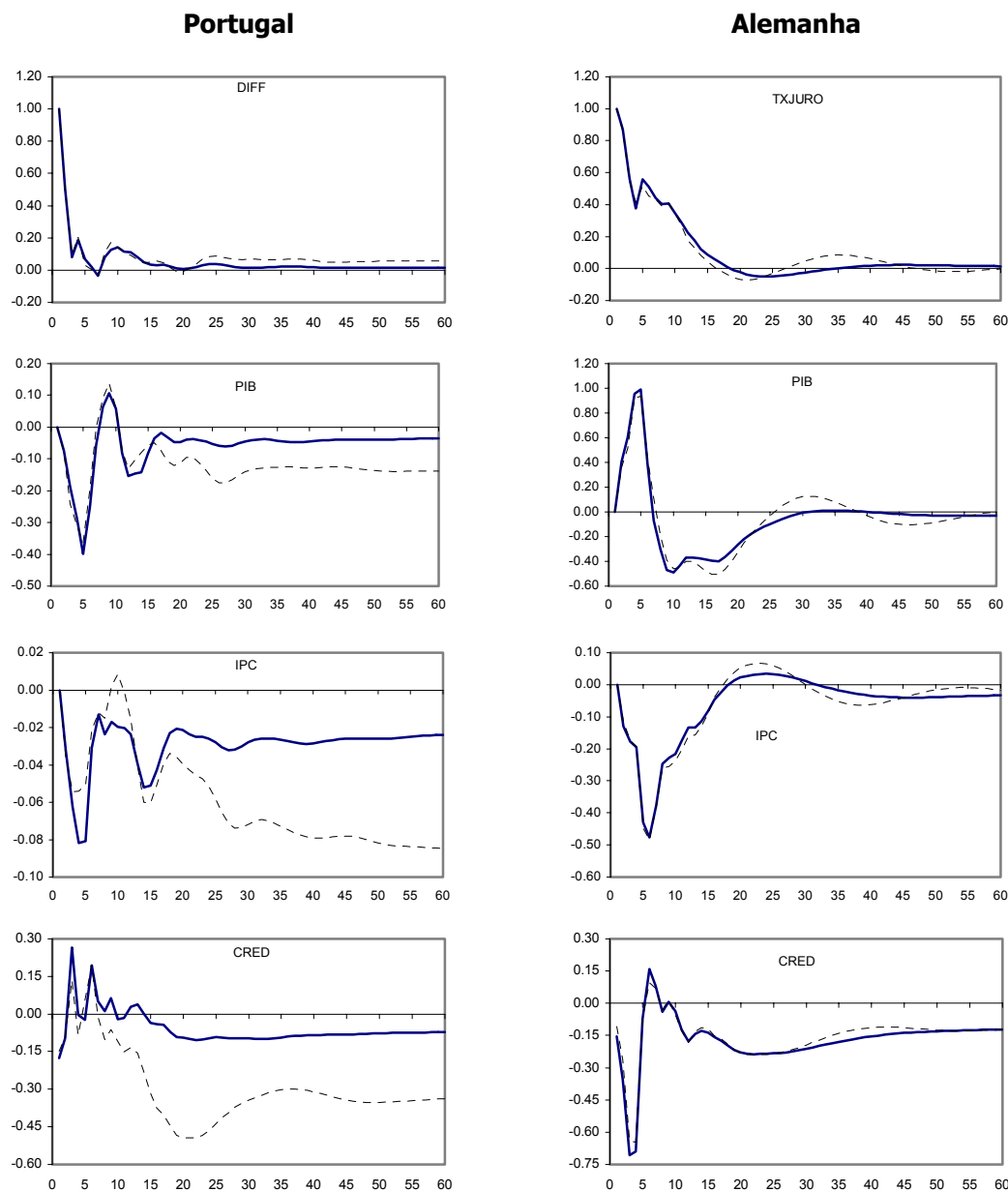
$$Y_t^i = [\text{CRED}_t^i]$$

$$X_t^{\text{Portugal}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t^{\text{DE}} \text{ DIFF}_t \text{ TXCÂMBIO}_t]^T \quad (4.4)''$$

$$X_t^{\text{Alemanha}} = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t \text{ TXCÂMBIO}_t]^T \quad (4.5)''$$

Os efeitos do canal de taxa de juro são deduzidos por comparação destes dois modelos com os modelos da secção anterior.

**Figura 8 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal de taxa de câmbio “aberto”.

As funções de resposta a impulso para Portugal resultantes do modelo estimado com a taxa de câmbio exógena (Figura 8) mostram, de forma clara, a redução da força do mecanismo de transmissão quando este canal se encontra “fechado”. Esta constatação aplica-se às duas variáveis relevantes, produto e preços. Não obstante, no caso dos preços o efeito inicial surge



mais forte com o canal “fechado”. Na verdade, tanto no caso dos preços como do produto, a redução da força do mecanismo de transmissão é visível apenas no período posterior aos primeiros 15 meses após o choque.

Note-se que, tanto o resultado do efeito negativo inicial sobre os preços ser mais forte com o canal “fechado”, como o facto do canal de taxa de câmbio ser relevante apenas após cerca de 15 meses depois do choque de política monetária são resultados que também se verificaram aquando do estudo do canal da taxa de câmbio para Portugal na secção 4.2.3, ou seja, com o modelo sem crédito.

Assim, mais uma vez, os resultados do modelo mostram a taxa de câmbio como uma variável relevante para a transmissão monetária na economia portuguesa pré-UEM.

**Quadro 6 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Canais de Transmissão**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
	Canal de Taxa de Câmbio “Fechado” (4.4)’ e (4.5)’			Canal do Crédito “Fechado” (4.4)” e (4.5)”		
<b>Portugal</b>						
<b>PIB</b>	-0.40	5º mês	-0.06	-0.35	5º mês	-0.01
<b>IPC</b>	-0.08	4º mês	-0.03	-0.06	3º mês	-0.007
<b>Alemanha</b>						
<b>PIB</b>	-0.49	10º mês	-0.05	-0.49	15º mês	-0.03
<b>IPC</b>	-0.48	6º mês	-0.06	-0.46	4º mês	-0.06

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

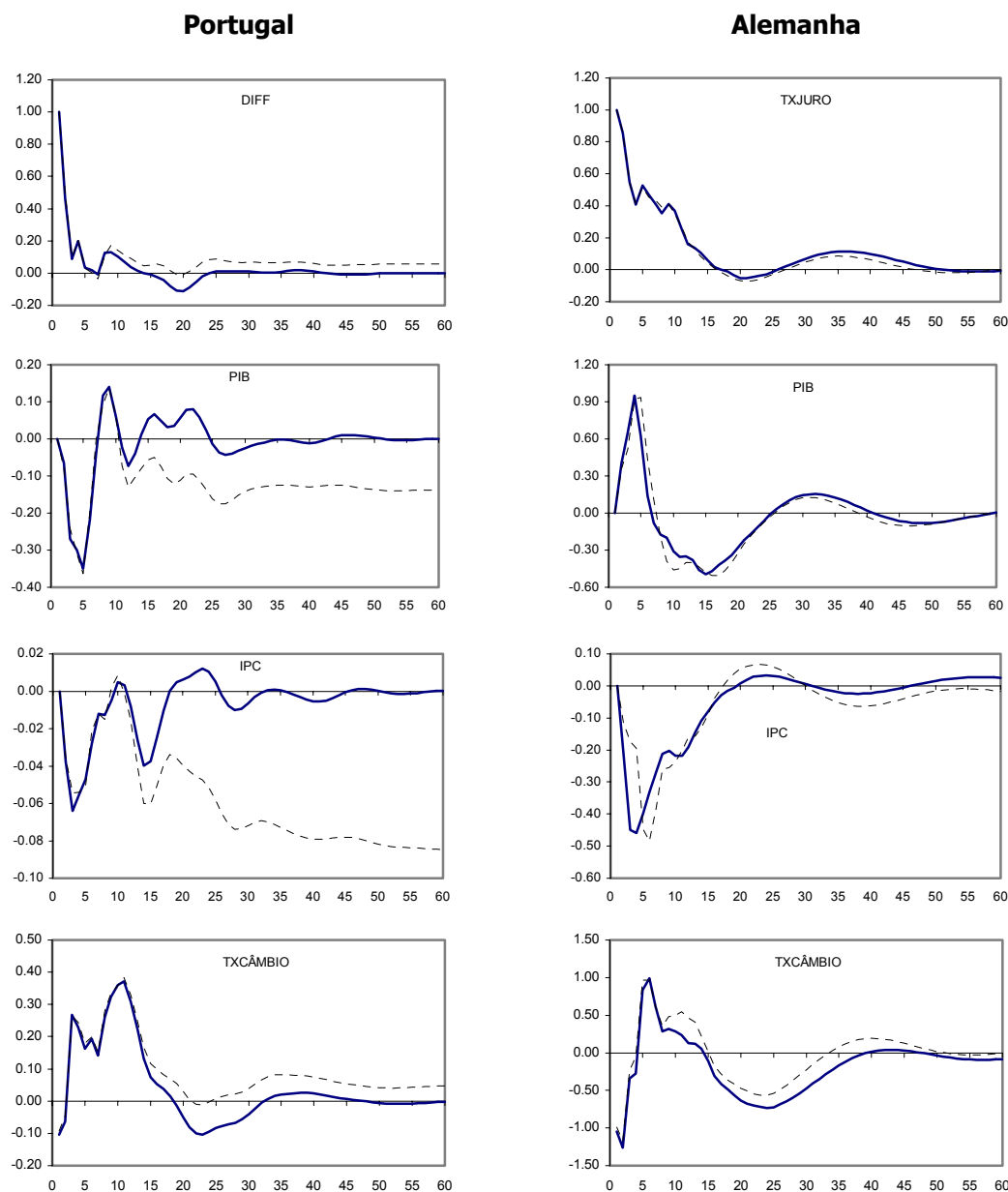
No caso da economia alemã, os sinais da contribuição do canal de taxa de câmbio para a transmissão monetária encontrados com o modelo sem crédito, parecem ter-se dissipado com a introdução daquela variável no VAR.

De facto, as funções de resposta a impulso com o canal “aberto” e “fechado” apresentam-se muito próximas, não deixando espaço à actuação da taxa de câmbio como canal de transmissão. O efeito médio mensal do choque de taxa de juro sobre o produto e preços é também muito semelhante nos dois casos. A única alteração mais significativa que ocorreu com a estimação do modelo (4.5)’ foi, no caso do produto, a antecipação do efeito negativo com maior amplitude de 17 para 10 meses após o choque, no entanto, por si só, este não será um factor relevante para se concluir pela actuação do canal de taxa de câmbio na Alemanha.

Este resultado, para a economia alemã, tinha já sido de alguma forma antecipado na secção anterior, quando se fez referência à reduzida persistência da apreciação da taxa de câmbio na sequência do aumento da taxa de juro.

No que respeita ao canal do crédito, a comparação dos resultados dos modelos com este canal “aberto” e “fechado” (Figura 9) mostra, novamente, duas realidades distintas.

**Figura 9 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal do crédito “aberto”.

No caso da economia portuguesa, parece também existir espaço para a actuação do canal do crédito como mecanismo de transmissão monetária. De facto, as funções de resposta a impulso para o modelo em que o crédito é exógeno revelam reacções ao choque de política monetária consideravelmente mais fracas, na medida em que são muito menos persistentes. Em consequência, o efeito médio mensal sobre o produto e nível de preços reduz-se significativamente, em valor absoluto, por comparação com o modelo com o canal do crédito “aberto”, atingindo agora valores muito diminutos (-0,01 por cento no primeiro caso e -0,007 por cento no segundo caso).

Assim, o canal do crédito revela-se bastante importante para a economia portuguesa no período pré-UEM, evidenciando até uma contribuição relativamente mais forte do que a do canal de taxa de câmbio.

Já no caso da Alemanha, o canal do crédito parece não ter sido significativo para a transmissão monetária do país, no período pré-UEM. As diferenças entre as funções de resposta a impulso dos dois modelos são muito reduzidas, não permitindo assim concluir pela interferência deste canal no mecanismo de transmissão.

Tendo em conta as conclusões relativamente aos dois canais de transmissão tratados acima, pode-se agora, por diferença, tentar aferir a importância do canal de taxa de juro.

Em primeiro lugar, dado que no caso da Alemanha não foram alcançados resultados que permitissem concluir pela existência, quer do canal de taxa de câmbio, quer do canal do crédito, pode-se daí deduzir que o canal de taxa de juro seria o principal mecanismo de transmissão naquele país, antes do início da UEM.

Em Portugal, os resultados dos modelos estimados indicam que a transmissão monetária do país naquele período se encontrava a cargo dos três canais de transmissão considerados neste modelo VAR. Assim, tendo em conta as funções de resposta a impulso apresentadas acima (Figura 9 e Figura 8), parece poder-se concluir que o canal de taxa de juro seria essencialmente relevante nos primeiros meses após o choque de política monetária, contribuindo nesse período com a quase totalidade da transmissão efectuada, e que, nos períodos seguintes, a responsabilidade pelos decréscimos registados no produto e preços estaria repartida pelos três

canais de transmissão considerados, sendo a parte atribuída à taxa de juro relativamente reduzida.

De facto, um modelo estimado com os outros dois canais de transmissão “fechados”, ou seja, com a taxa de câmbio e o crédito exógenos, mostra um mecanismo de transmissão bastante activo nos primeiros cerca de 20 meses após o choque de política monetária, mas muito mais fraco nos períodos seguintes até ao final do horizonte temporal, motivando apenas alguma reacção visível da parte dos preços (as funções de resposta a impulso para este modelo são apresentadas no Anexo VII). Este modelo foi também estimado para o caso da Alemanha, vindo confirmar a preponderância do canal de taxa de juro para a transmissão monetária daquele país, como foi referido acima.

Voltando ainda ao caso da Alemanha neste modelo com crédito. Tendo em conta todos os resultados decorrentes deste modelo, uma avaliação da introdução do crédito poderá levar à conclusão de que esta variável tenha vindo piorar os resultados do VAR, no caso deste país. De facto, uma das conclusões desta especificação traduziu-se na redução da persistência dos efeitos do choque de política monetária sobre o produto e preços, o que é difícil de interpretar, tendo em conta que, em teoria, esta variável teria condições para expandir a transmissão monetária, e não o seu contrário. Adicionalmente, de acordo com os resultados deste modelo, toda a transmissão monetária parece ficar a cargo do canal de taxa de juro, contrariando os resultados do modelo (4.2), em que o canal de taxa de câmbio detinha também um papel não negligenciável.

#### **4.2.5 Um Modelo com Política Monetária Única**

Dadas as limitações, já explicitadas, das especificações anteriores para abarcar o período posterior à introdução da política monetária única, procede-se neste ponto à especificação de um modelo capaz de o fazer. Este modelo simula o contexto da UEM, utilizando toda amostra disponível, ou seja, observações de antes e depois da introdução do euro.

A referida especificação teve como base o trabalho de Clements et al. (2001), ao qual foi feita referência na secção 2.3. Os autores, com dados anteriores a 1999, simularam o contexto da

UEM pela introdução de uma estrutura que permite estimar uma função de reacção comum, ou seja, permite que os países envolvidos respondam aos mesmos choques de política monetária. Adicionalmente, a taxa de câmbio intra-UEM e o diferencial de taxas de juro entre cada país e a UEM entram no modelo apenas como variáveis exógenas. Para simular a área do euro, e os choques de política monetária comuns, os autores utilizaram como *proxy* os dados da Alemanha.

O modelo que é apresentado nesta secção vai aproveitar a ideia base do trabalho referido acima, ou seja, a simulação da UEM através da estimação de uma função de reacção comum, diferindo, no entanto, daquele em vários aspectos. O modelo de Clements et al. (2001) não inclui o crédito para a Alemanha e faz depender as variáveis endógenas dos restantes países das variáveis nacionais e da taxa de juro e taxa de câmbio comuns (i.e. alemãs). O modelo apresentado de seguida introduz uma equação adicional para o crédito da Alemanha e permite que as variáveis endógenas portuguesas dependam adicionalmente do produto, preços e crédito daquele país, representando assim, uma forma mais genérica do modelo de Clements et al. (2001).

A introdução do crédito para a Alemanha é coerente com o resto da especificação, que contém aquela variável na parte portuguesa, bem como com o sentido do trabalho desenvolvido nas secções anteriores, que pretende ter em conta os efeitos dos potenciais canais de transmissão monetária, entre os quais se encontra o canal do crédito. Por outro lado, também fará sentido admitir que as condições económicas dos países da área do euro, em especial dos países mais pequenos, sejam afectadas pela situação prevalecente na área como um todo, tanto a nível da actividade económica, como das condições de preços, neste modelo representada pelas variáveis da economia alemã. Adicionalmente, refira-se que a introdução da nova variável, bem como o incremento das relações das variáveis portuguesas com as alemãs se traduziram na obtenção de melhores resultados, em termos das funções de resposta a impulso estimadas, face à especificação mais restrita, tal como foi apresentada em Clements et al. (2001).

Trata-se de um modelo VAR não *standard*, na medida em que o número de variáveis difere entre as equações. Este tipo de modelos é também designado de *near-VAR*. O modelo contém

dois blocos, um para captar a transmissão monetária na Alemanha, que pretende também simular a área do euro, outro para a transmissão em Portugal:

$$\begin{bmatrix} X_t^{DE} \\ X_t^{PT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A(L) & 0 \\ C(L) & D(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{t-1}^{DE} \\ X_{t-1}^{PT} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B(L) \\ E(L) \end{bmatrix} Y_t + u_t \quad (4.6)$$

com  $X_t^{DE} = [PIB_t^{DE} \quad IPC_t^{DE} \quad TXJU_t^{DE} \quad TXCA_t^{DE} \quad CRED_t^{DE}]^T$ ,  $X_t^{PT} = [PIB_t^{PT} \quad IPC_t^{PT} \quad CRED_t^{PT}]^T$  e  $Y_t = [DIFF_t \quad TXCA_t^{PTE/DEM}]^T$ . No Anexo VIII apresenta-se uma descrição mais detalhada da forma matricial deste modelo.

São utilizados como *proxy* para as variáveis do bloco que representa a UEM os dados da Alemanha. Assim, este modelo permite-nos estudar em simultâneo a transmissão monetária em Portugal e na Alemanha.

Uma das críticas que pode ser direccionada a este modelo está relacionada com a sua pretensão de simular a UEM, na medida em que ao utilizar como *proxy* os dados da Alemanha impede que a política monetária seja influenciada por outros choques que ocorram nos restantes países participantes<sup>86</sup>. Esta crítica será mais relevante quando se fala dos Estados-membros com maior peso relativo.

No entanto, a utilização da Alemanha será mesmo a melhor aproximação possível, uma vez que, por um lado, é o país com maior peso na União, representando cerca de um terço desta (em termos de peso relativo do PIB) e, por outro lado, foi o país cuja política monetária serviu de “inspiração” à construção da UEM, podendo assim aproximar-se mais do eventual comportamento do BCE. Adicionalmente, a utilização de dados da própria UEM, devido ao ainda reduzido número de observações existentes, não permite a estimação de modelos deste tipo.

Antes de estimar o modelo (4.6) com base na amostra completa, incorporando dados pré e pós UEM, tem também interesse proceder à sua estimação unicamente com os dados anteriores a 1999, de modo a que se possam comparar os resultados deste modelo com os do modelo anterior (secção 4.2.4). A confrontação dos resultados destes dois modelos, estimados com a

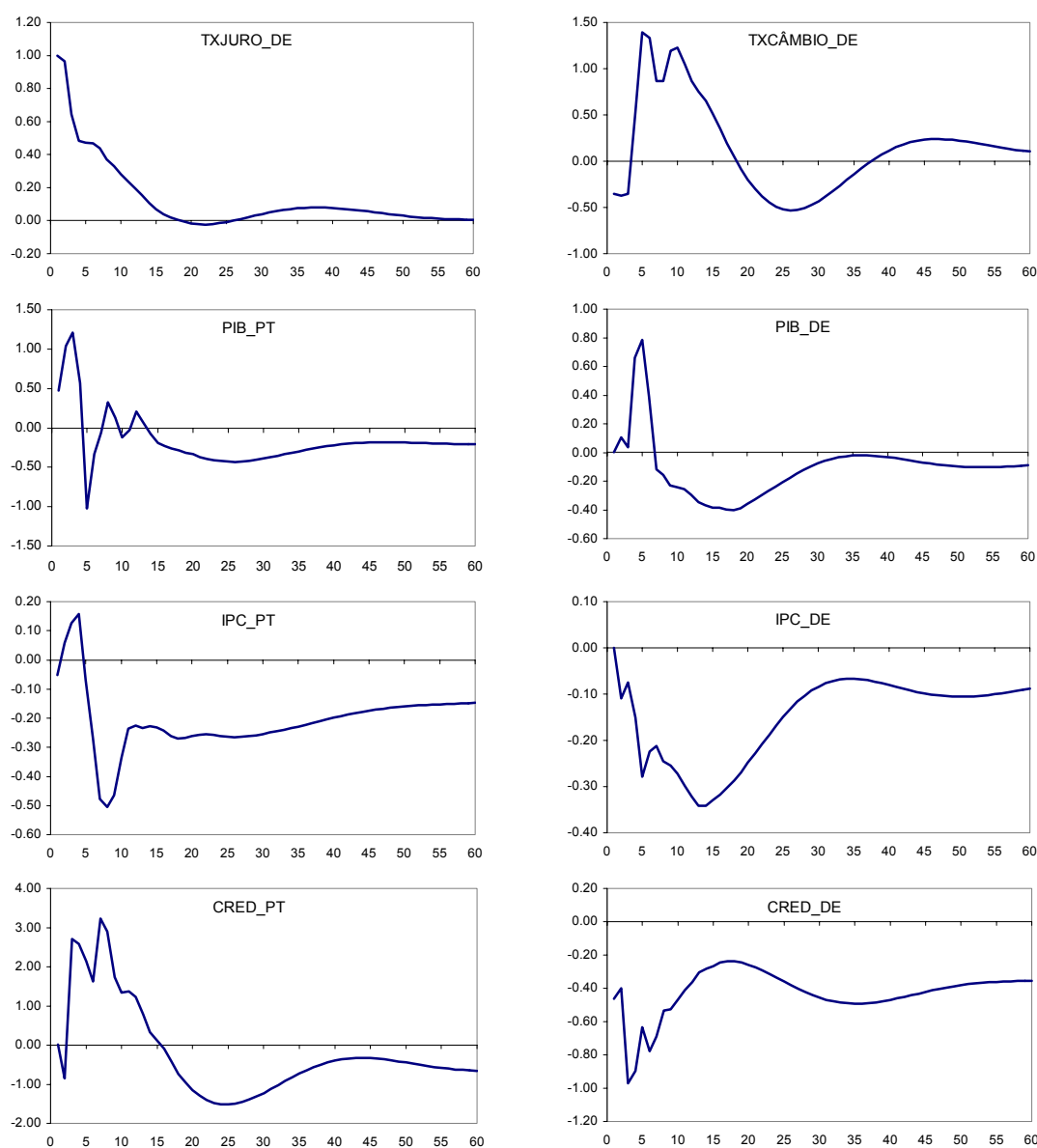
---

<sup>86</sup> Também referida no trabalho dos autores mencionados acima.

mesma amostra, permite identificar as diferenças nas respostas de cada variável que dependem da alteração da função de reacção subjacente à política monetária.

As funções de resposta a impulso resultantes da estimação do modelo (4.6) (com  $L=4$ ), com dados pré-UEM, são apresentadas na Figura 10.

**Figura 10 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro<sup>87</sup>: Modelo (4.6) com Dados pré-UEM**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

<sup>87</sup> Choque sobre a taxa de juro da Alemanha que neste caso representa também a taxa de juro comum aos países que constituem a UEM, logo representa o choque de política monetária relevante para os dois países.

Um primeiro ponto a destacar no âmbito dos resultados deste novo modelo prende-se com o facto de se analisar agora as respostas a uma política monetária única, ou seja, o facto dos dois países em estudo responderem exactamente ao mesmo choque de taxa de juro. Assim, comparativamente com os modelos estimados nas secções anteriores, ambos continuam a responder a um choque de taxa de juro da mesma amplitude no momento inicial (1 p.p.), todavia, a persistência do choque de taxa de juro apresenta-se agora bastante diferente para Portugal (i.e., superior), face aos modelos das secções anteriores. A este respeito, a Alemanha permanece numa situação bastante semelhante, por comparação com os modelos anteriores, na medida em que, nesta especificação, é a taxa de juro da Alemanha que serve de *proxy* para a taxa de juro comum.

Assim, de acordo com o modelo (4.6), Portugal é o país que apresenta o mecanismo de transmissão mais forte, com o produto e nível de preços desta economia a responderem de forma mais acentuada ao choque de política monetária comum do que as mesmas variáveis para a economia alemã. De facto, o efeito médio mensal sobre o produto e nível de preços portugueses foi de -0,17 por cento e -0,21 por cento, respectivamente, que comparam com -0,11 por cento e -0,15 por cento no caso da Alemanha.

Um outro aspecto das funções de resposta a impulso que merece referência é, no caso de Portugal, o surgimento de um *price puzzle* inicial que, no entanto, se esgota passados apenas 4 meses do choque. Por outro lado, também o produto regista uma subida inicial, seguida por alguma oscilação que perdura até cerca de um ano depois do choque de taxa de juro. Passadas estas oscilações iniciais, tanto o produto como os preços contam com reacções negativas até ao fim do horizonte temporal estudado.

Na Alemanha, o produto continua a registar uma subida temporária no início do horizonte temporal, mantendo de seguida decréscimos face ao cenário de referência durante todo o período analisado. A função de resposta a impulso para os preços mostra um comportamento dentro da normalidade, com uma reacção à subida da taxa de juro permanentemente negativa.



**Quadro 7 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Modelo com Política Monetária Única**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
	Estimação Apenas com Dados Pré-UEM			Estimação com Toda a Amostra Disponível		
<b>Portugal</b>						
<b>PIB</b>	-1.02	5º mês	-0.17	-1.73	5º mês	-0.17
<b>IPC</b>	-0.50	8º mês	-0.21	-0.42	7º mês	-0.20
<b>Alemanha</b>						
<b>PIB</b>	-0.40	18º mês	-0.11	-0.41	2º mês	-0.10
<b>IPC</b>	-0.34	13º mês	-0.15	-0.35	5º mês	-0.15

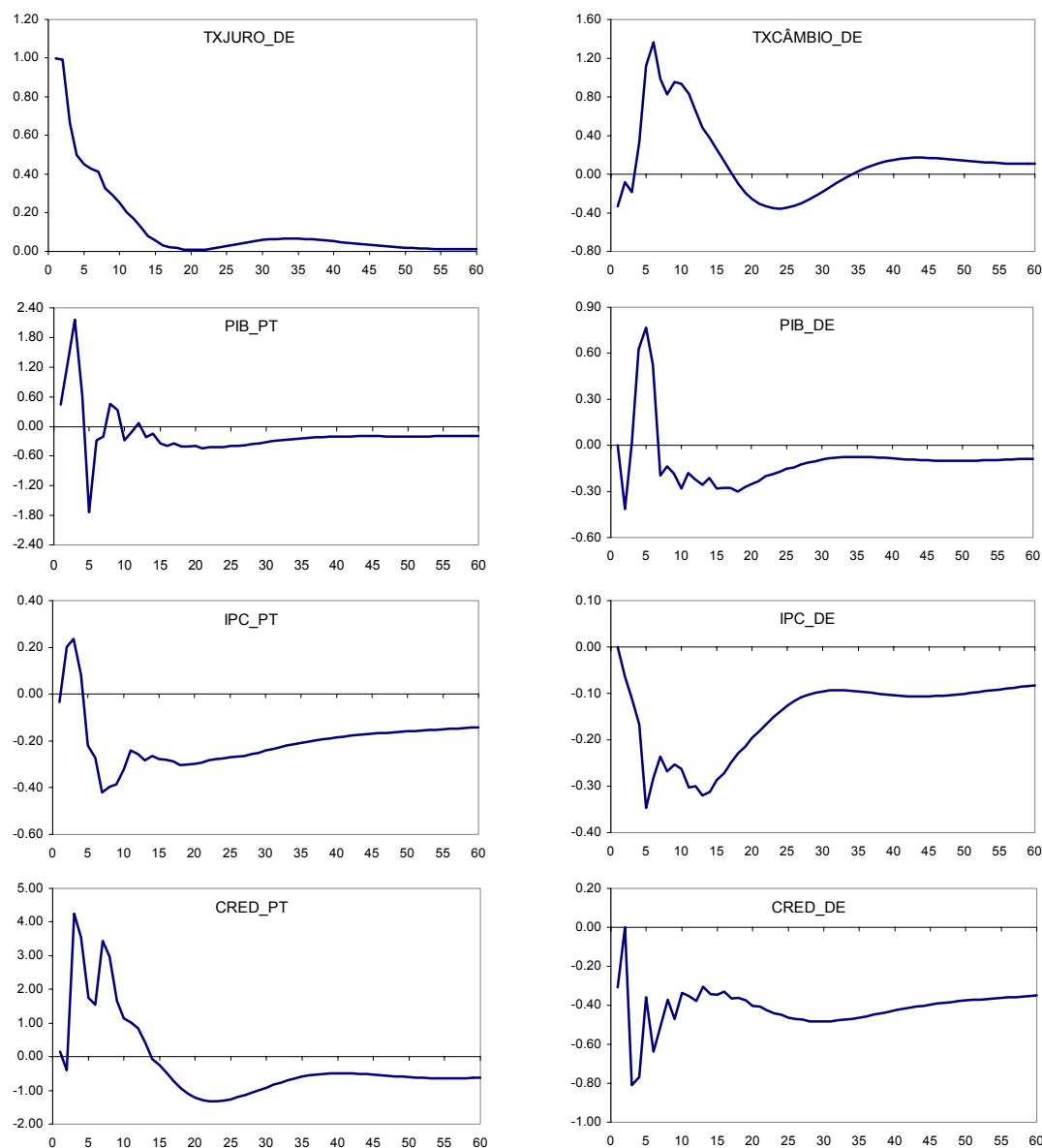
*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

No que respeita ao *timing* das reacções ao choque, os resultados do modelo com política monetária única apontam para uma transmissão monetária mais semelhante entre os dois países estudados, no que se refere aos efeitos sobre o produto. De acordo com a função de resposta a impulso para esta variável, depois de ultrapassadas as oscilações iniciais já referidas, o comportamento das respostas dos dois países é semelhante, com os efeitos negativos mais persistentes a surgirem com um desfasamento superior a um ano após o choque. A tendência para uma resposta do produto acentuada e quase imediata, que se verificou nos modelos das secções anteriores para Portugal, parece ter perdido aqui alguma relevância. Apesar da reacção negativa mais forte continuar a ocorrer cedo, ao quinto mês, trata-se agora de um ponto isolado naquele mês sem qualquer persistência.

Assim, dada esta aproximação entre as respostas dos dois países ao choque de política monetária, poder-se-á concluir que algumas das diferenças que persistiam em modelos anteriores se deviam mais às diferentes funções de reacção das autoridades monetárias dos países em causa, do que às diferenças de actuação do mecanismo de transmissão.

Quando se estima o modelo (4.6), adicionando as observações posteriores ao início da UEM, as conclusões a retirar resumem-se às que foram expostas acima, uma vez que as funções de resposta a impulso (Figura 11) não sofreram alterações relevantes com o acréscimo da amostra. Este facto poderá também ser um indício de que o mecanismo de transmissão nos dois países se tenha mantido inalterado após o início do regime de política monetária única.

**Figura 11 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Modelo (4.6) Incluindo Toda a Amostra**



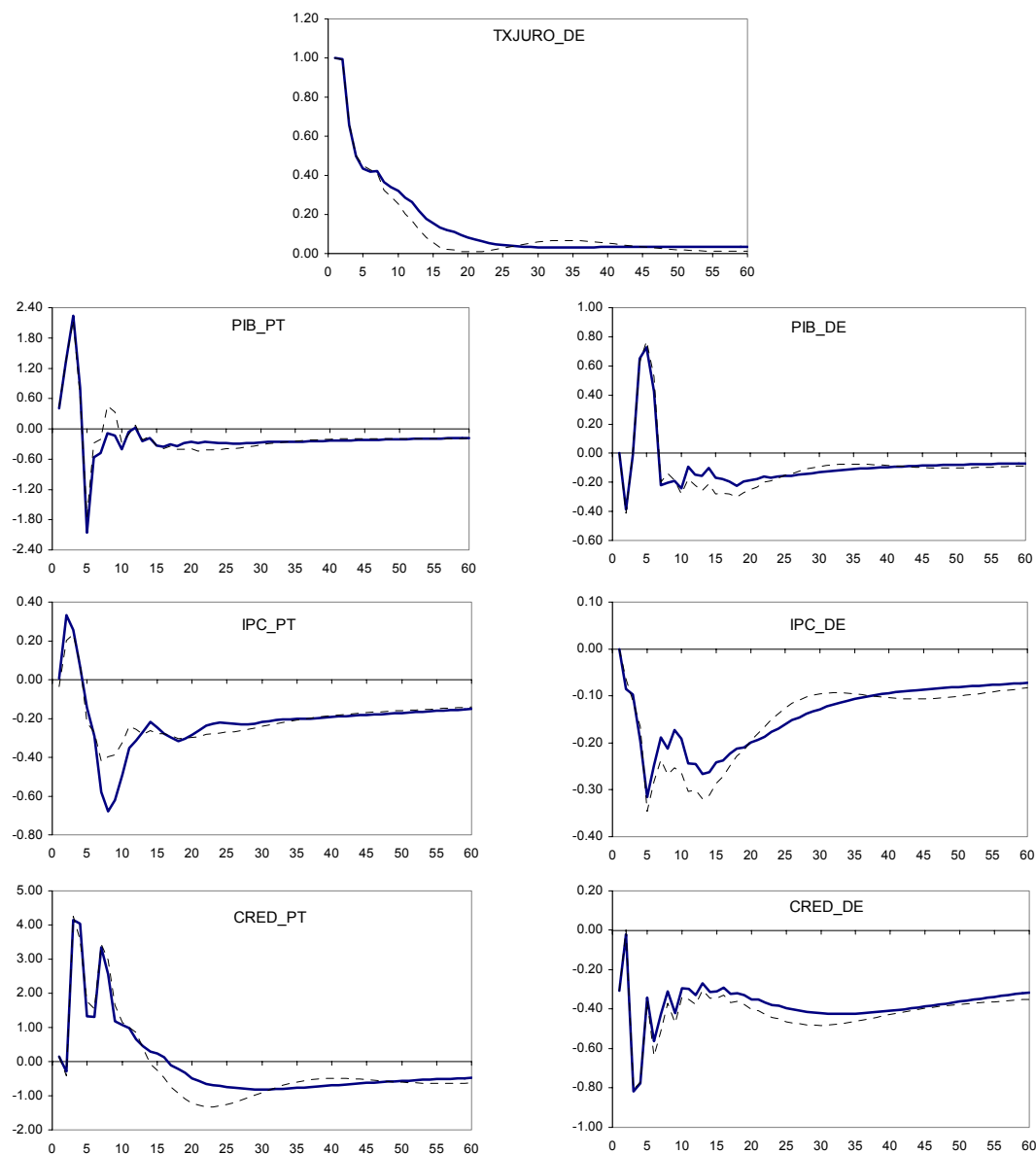
Nota: período de estimação de 1992:12 a 2002:11; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

#### 4.2.5.1 Os Diferentes Canais de Transmissão Monetária no Contexto da UEM

Com este modelo adoptou-se a mesma linha de análise das secções anteriores, de modo a identificar as contribuições dos vários canais de transmissão. Assim, compararam-se os resultados de (4.6) com os do mesmo modelo estimado, por um lado, com a taxa de câmbio exógena e, por outro lado, com o crédito exógeno. As funções de resposta a impulso daí resultantes encontram-se representadas nas Figura 12 e Figura 13, respectivamente. Refira-se

que estes modelos foram também estimados utilizando apenas as observações da amostra pré-UEM e que as respectivas funções de resposta a impulso se encontram no Anexo IX.

**Figura 12 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 2002:11; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal de taxa de câmbio “aberto”.

No que respeita ao canal de taxa de câmbio, espera-se que no contexto da UEM a sua presença seja mais relevante para aqueles países com maior peso das relações comerciais com países fora da área do euro, uma vez que a taxa de câmbio intra-UEM deixou de existir. Logo, neste

caso, seria de esperar uma maior relevância deste canal de transmissão para a Alemanha do que para Portugal<sup>88</sup>.

No entanto, a comparação das funções de resposta a impulso dos modelos com o canal de taxa de câmbio “fechado” e “aberto”, não deixa depreender que este contribua de forma significativa para o mecanismo de transmissão de nenhum dos dois países. No caso da Alemanha, o canal de taxa de câmbio aparenta ainda ter algum efeito para o produto, entre o décimo e o vigésimo quinto mês após o choque, e para os preços, entre o quinto e o vigésimo mês, no entanto, estes efeitos são compensados logo de seguida com a evolução contrária daquelas variáveis, não se registando diferenças significativas ao nível do efeito médio mensal entre os dois casos.

**Quadro 8 – Resumo dos efeitos sobre PIB e IPC: Canais de Transmissão**

	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses	Efeito mais forte	Período de Ocorrência	Efeito médio em 60 meses
	Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”			Canal do Crédito “Fechado”		
<b>Portugal</b>						
<b>PIB</b>	-2.05	8º mês	-0.18	-0.37	21º mês	0.07
<b>IPC</b>	-0.68	5º mês	-0.21	-0.60	6º mês	-0.15
<b>Alemanha</b>						
<b>PIB</b>	-0.39	2º mês	-0.09	-0.40	2º mês	-0.05
<b>IPC</b>	-0.32	5º mês	-0.14	-0.37	5º mês	-0.09

*Unidades: desvios percentuais face ao cenário de referência*

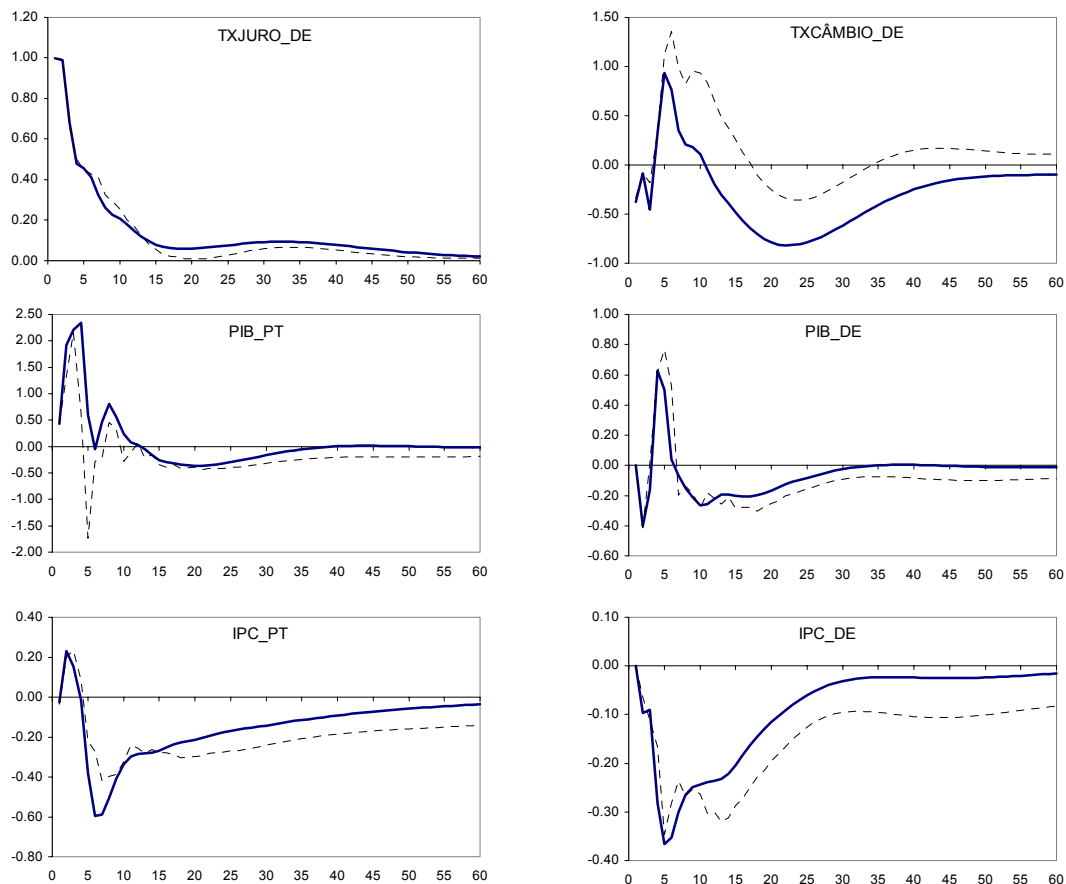
Relativamente ao canal do crédito, como se concluiu acima, este desempenhava já um papel activo na transmissão monetária em Portugal no período pré-UEM. Pelo contrário, no caso da Alemanha não foram encontrados indícios de que este canal contribuísse para o mecanismo de transmissão do país naquele período.

Agora, num contexto diferente, considerando a existência da política monetária única, o canal do crédito aparenta contribuir com um peso relevante para a transmissão monetária nos dois países. Os efeitos de decréscimo provocados por um aumento da taxa de juro sobre o produto e preços revelam-se assim menos intensos quando o canal do crédito se encontra “fechado”.

<sup>88</sup> Conforme referência feita na secção 1.2.2, o peso do comércio português com países exteriores à área do euro é bastante mais reduzido do que o da Alemanha.

No caso do produto português, o efeito médio mensal assume mesmo um valor positivo nesta situação (desvio médio de +0,07 por cento face à posição no cenário de referência).

**Figura 13 – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 2002:11; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal do crédito “aberto”.

Tiradas as conclusões relativas à contribuição dos canais de taxa de câmbio e do crédito para o funcionamento dos mecanismos de transmissão monetária, pode-se depreender, por diferença, que, no contexto da UEM, o canal de taxa de juro contará com a maior parcela desse mecanismo, tanto em Portugal, como na Alemanha.

A reforçar a ideia da maior similitude entre os mecanismos de transmissão analisados, quando se considera a existência de política monetária única, está também o papel dos diferentes canais de transmissão, que neste caso apresentam uma contribuição relativa muito próxima nos dois países, ao contrário do que se verificou através das especificações pré-UEM.

### 4.3 Resumo dos Principais Resultados

Neste ponto pretende-se apresentar de forma resumida os principais resultados alcançados com os modelos estimados ao longo deste capítulo. De uma forma geral, estes modelos podem dividir-se em dois tipos: em primeiro lugar um grupo que se debruça sobre a transmissão monetária no período pré-UEM e, em segundo lugar, uma especificação que tenta aferir a transmissão monetária no contexto da UEM.

No que respeita ao período pré-UEM, o mecanismo de transmissão em Portugal parece ter sido marcado pelo facto das reacções negativas mais intensas do produto e preços ocorrerem, de uma forma geral, num curto espaço de tempo após o choque de taxa de juro. Passado o período da reacção mais acentuada, os efeitos negativos tendem a manter-se, mais fracos, por todo o horizonte temporal. Adicionalmente, os efeitos sobre o produto revelaram-se mais fortes do que no caso dos preços.

A única excepção a estas tendências ocorreu para o nível de preços no modelo com crédito (secção 4.2.4), que apresentou um comportamento quase continuamente decrescente com o horizonte temporal, atingindo a reacção mais forte no último mês considerado.

Um outro aspecto que apresenta robustez face às várias especificações, no caso de Portugal, diz respeito à importância, quer do canal de taxa de câmbio, quer do canal de taxa de juro para o mecanismo de transmissão. Adicionalmente, de acordo com o modelo da secção 4.2.4, o canal do crédito também parece actuar activamente na transmissão monetária da economia portuguesa.

Na Alemanha, o comportamento ao longo do tempo da resposta dos preços mostrou-se muito semelhante ao da variável portuguesa. No caso do produto, a reacção negativa ao choque de taxa de juro tende a surgir com algum desfasamento neste país, ao contrário do caso português. Adicionalmente, os efeitos dos choques de política monetária sobre esta variável apresentaram-se menos persistentes do que no caso de Portugal.

Na generalidade dos casos, a Alemanha apresentou um mecanismo de transmissão mais forte do que o português, tendo em conta os efeitos sobre o produto e o nível de preços.

Relativamente aos canais de transmissão, o canal de taxa de juro parece ser de longe o mais importante na transmissão monetária alemã no período pré-UEM. De facto, apenas foi possível identificar um papel não negligenciável para o canal de taxa de câmbio no modelo da secção 4.2.2 (modelo com taxa de câmbio e sem crédito).

Os resultados da parte da aplicação que se debruça sobre a transmissão monetária no contexto da UEM apontam fundamentalmente para três conclusões. A primeira refere-se ao facto de Portugal passar a apresentar um mecanismo de transmissão mais forte do que o da Alemanha. Em segundo lugar, quando se comparam os resultados desta especificação com os dos modelos pré-UEM, verifica-se uma aproximação do comportamento ao longo do tempo dos efeitos da transmissão monetária entre os dois países. Desta constatação poder-se-á depreender que as diferenças, relativamente a este aspecto, encontradas pelo primeiro grupo de modelos estariam mais relacionadas com as diferentes funções de reacção entre os países, do que com os mecanismos de transmissão em si. Por último, parece também existir indícios de que estes mecanismos de transmissão não tenham sofrido alterações significativas com a mudança de regime para a UEM.

No que respeita à actuação dos canais de transmissão na UEM, concluiu-se, por um lado, que a importância relativa dos três canais que se têm vindo a considerar é semelhante de um país para o outro. E, por outro lado, que o canal de taxa de câmbio não é significativo em nenhum dos países, o canal do crédito desempenha um papel relevante em ambos, mas parece ser o canal de taxa de juro o principal responsável pela transmissão monetária em Portugal e na Alemanha da UEM.

**CONCLUSÃO**

O estudo da transmissão monetária reveste-se de grande importância para a correcta determinação e implementação da política monetária. Os diversos autores que se debruçaram sobre esta temática têm dado particular interesse à quantificação, quer do desfasamento temporal com que os efeitos dos choques se fazem sentir, quer da magnitude desses efeitos sobre as variáveis de interesse. O conhecimento das várias fases da transmissão monetária, através do estudo do funcionamento dos canais de transmissão, tem também sido um ponto de interesse na literatura sobre esta temática.

A introdução da política monetária única na Europa, a partir de Janeiro de 1999, veio suscitar um debate sobre as consequências deste novo regime de política monetária para os países participantes, nomeadamente no que se refere a eventuais diferenças na transmissão monetária a estes países. De facto, o pequeno modelo teórico apresentado na secção 1.1.1 identifica alguns problemas que, no contexto da UEM, perante a ocorrência de choques diversificados, se poderão colocar aos países mais pequenos, com pesos reduzidos no conjunto da União, e em especial aos que tiverem mecanismos de transmissão mais fortes. Por um lado, na presença de um choque num país pequeno, a resposta da política monetária única pode ser insuficiente para fazer face a esse mesmo choque devido ao reduzido peso desse país, que conta para a determinação da resposta única ao choque. Por outro lado, face a um choque num país grande, os países mais pequenos detentores de mecanismos de transmissão mais fortes tenderão a ser mais afectados pela resposta da política monetária única àquele choque.

A aplicação prática aqui apresentada utilizou a metodologia VAR para analisar o mecanismo de transmissão da política monetária às variáveis produto e nível de preços, em dois países da UEM, Portugal e Alemanha. A análise pretendeu captar os efeitos de um choque de política monetária sobre as variáveis relevantes em dois contextos distintos, o contexto pré-UEM, em que estes países usufruíam de política monetária independente, e o contexto UEM com política monetária única.

Em termos qualitativos, a generalidade dos resultados encontrados com as especificações estimadas são coerentes com os factos que decorrem da teoria económica e que foram já



comprovados por outros estudos empíricos realizados nesta área. Designadamente, o produto e o nível de preços dos dois países tendem a reagir de forma negativa a um choque sobre a taxa de juro. Também o resultado, geralmente aceite, de que o efeito sobre o nível de preços tenderá a ser mais duradouro do que o efeito sobre o produto foi encontrado para a Alemanha; já no caso de Portugal, os efeitos sobre ambas as variáveis tendem a persistir por todo o horizonte temporal estudado.

Mais especificamente, os resultados para o estudo da transmissão monetária no contexto pré-UEM, que apresentaram robustez às várias especificações testadas, revelam a economia alemã com um mecanismo de transmissão consideravelmente mais forte do que o português, provavelmente associado a uma maior persistência do choque de taxa de juro naquele país. Relativamente ao desfasamento temporal com que o choque de política monetária se faz sentir, a principal diferença encontrada entre os dois países resume-se ao comportamento da resposta do produto da Alemanha, cuja queda tem início com um desfasamento temporal considerável e tende a extinguir-se antes do final do horizonte temporal considerado, por oposição ao caso português em que o decréscimo desta variável é imediato e persiste durante os 60 meses analisados.

No que se refere à análise no contexto da UEM, o comportamento ao longo do tempo dos efeitos provocados pelo choque de taxa de juro no produto português parece aproximar-se do alemão, tornando a transmissão monetária com política monetária única mais uniforme entre os dois países. Deste modo, poder-se-á concluir que parte da heterogeneidade identificada no contexto pré-UEM estaria mais associada às diferentes funções de reacção das autoridades monetárias do que a diferenças nos mecanismos de transmissão em si. Adicionalmente, parecem também decorrer, dos resultados destes modelos, alguns indícios de que o mecanismo de transmissão não se tenha alterado, de forma significativa, com o início do novo regime de política monetária, a partir de 1999.

No entanto, a aproximação referida acima não parece ter sido extensível à magnitude dos efeitos sobre as variáveis relevantes dos dois países, que permanece heterogénea, sendo, neste caso, Portugal o país detentor do mecanismo de transmissão mais forte. Este fortalecimento da

transmissão monetária em Portugal, face à Alemanha, poderá ter justificação no facto do choque de taxa de juro comum ser mais persistente que no caso da política monetária independente naquele país.

Posto isto, para responder à questão do “*one size fits all monetary policy*” levantada na introdução deste trabalho, os resultados da aplicação prática aqui desenvolvida parecem indicar que, no contexto da UEM, Portugal cabe no grupo de países aos quais se aplicam os possíveis problemas identificados no modelo teórico da secção 1.1.1, também referidos acima. À posição de país pequeno, representando cerca de 1,6 por cento do PIB da área do euro, que era já conhecida, juntam-se os resultados do modelo com política monetária única, apresentado na secção 4.2.5, de acordo com os quais este país detém um mecanismo de transmissão monetária mais forte do que o da Alemanha.

Relativamente ao papel dos diferentes canais de transmissão monetária foi possível comprovar, como seria esperado, a relevância do canal de taxa de câmbio para a economia portuguesa no período de política monetária independente, bem como a sua redundância no contexto da UEM. O canal do crédito e o canal de taxa de juro foram considerados relevantes para a transmissão monetária nesta economia em ambos os regimes de política monetária. No caso da Alemanha, a taxa de juro terá sido o principal canal de transmissão em funcionamento, tendo repartido parte do seu papel com o canal do crédito num contexto de política monetária única e, eventualmente, com o canal de taxa de câmbio no período pré-UEM.

As diferenças identificadas entre os resultados apresentados acima, decorrentes dos dois contextos analisados (política monetária independente e política monetária única), são ilustrativas da relevância do regime de política monetária para a determinação da transmissão monetária num país ou conjunto de países.

Como desenvolvimento posterior a este trabalho, teria interesse aplicar a mesma metodologia seguida no capítulo 4 a um conjunto mais alargado de países membros da UEM, de modo a comprovar se as conclusões daqui retiradas, designadamente a respeito da aproximação no *timing* da transmissão monetária entre os dois países, após o início da UEM, são válidas de uma forma geral ou, se pelo contrário, se trata de um caso particular aplicável a Portugal.

**BIBLIOGRAFIA**

- Abreu, M. (2001), "Da adesão à Comunidade Europeia à participação na União Económica e Monetária: a experiência portuguesa de desinflação no período 1984-1998", *Boletim Económico do Banco de Portugal*, pg. 17-38, Dezembro;
- Adão, B., Alves, N. e Correia, I. (2003), "A Condução da Política Monetária: Uma Análise Crítica", *Boletim Económico do Banco de Portugal*, pg. 87-99, Março;
- Adão, B., Pina, J. (2003), "A Experiência do Escudo no MTC e a Eficácia da Gestão Cambial", *Boletim Económico do Banco de Portugal*, pg. 45-56, Junho;
- Afonso, A. e St. Aubyn, M. (1999), "Credit Rationing and Monetary Transmission: Evidence for Portugal", *Estudos de Economia*, vol. XIX , n.º 1, pg. 5-19, Inverno, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa;
- Allen, F. e Gale, D. (2000), *Comparing Financial Systems*, MIT Press;
- Bagliano, F. e Favero, A. (1997), "Measuring Monetary Policy with VAR Models: an Evaluation", IGER Working Paper n.º 132, Universidade de Bocconi, Dezembro;
- Banco Central Europeu (2000), "Transmissão da política monetária na área do euro", *Boletim Mensal do BCE*, pg. 45-62, Julho;
- Banco Central Europeu (2001), *A Política Monetária do BCE*;
- Banco Central Europeu (2002), "Conclusões recentes sobre a transmissão da política monetária na área do euro", *Boletim Mensal do BCE*, pg. 43-54, Outubro;
- Bank for International Settlements (1995), *Financial structure and the monetary policy transmission mechanism*, Março;
- Bernanke, B. e Gertler, M. (1995), "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n.º 4, pg. 27-48;
- Britton, E. e Whitley, J. (1997), "Comparing the monetary transmission mechanism in France, Germany and the United Kingdom: some issues and results", *Bank of England Quarterly Bulletin*, vol. 37, n.º 2, pg. 152-162, Maio;

- Cecchetti, S. G. (1999), "Legal Structure, Financial Structure and the Monetary Policy Transmission Mechanism ", NBER Working Paper n.º 7151, Junho;
- Christiano, L., Eichenbaum, M. e Evans, C. (1998), "Monetary Policy Shocks: What Have we Learned and to What End?", in The Handbook of Macroeconomics, Vol. 1A, John Taylor and Michael Woodford (eds.), Elsevier Science Publication, 1999;
- Ciccarelli, M. e Rebucci, A. (2002), "The Transmission Mechanism of European Monetary Policy: Is There Heterogeneity? Is it Changing over Time", IMF Working Paper 02/54, Março;
- Clausen, V. e Hayo, Bernd (2002), "Asymmetric monetary policy effects in EMU", ZEI Working Paper B 04, Março;
- Clements, B., Kontolemis, Z. e Levy, J. (2001), "Monetary Policy under EMU: Differences in the Transmission Mechanism?", IMF Working Paper 01/102, Julho;
- De Grauwe, P. (2000), *Economics of Monetary Union*, Oxford University Press;
- Dornbusch, R., Favero, C. e Giavazzi, F. (1998), "The Immediate Challenges for the European Central Bank", NBER Working Paper n.º 6369, Janeiro;
- Enders, W. (1995), *Applied Econometric Time Series*, John Wiley & Sons, Inc.;
- Enders, W. (2003), *RATS Programming Language*, Walter Enders;
- Farinha, L. e Marques, C. (2001), "The bank lending channel of monetary policy: identification and estimation using Portuguese micro bank data", ECB Working Paper n.º 102, Dezembro;
- Friedman, M. (1968), "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, vol. LVIII, N.º 1, pg. 1-17, Março;
- Gerlach, S. e Smets, F. (1995), "The monetary transmission mechanism: evidence from G-7 countries", in Bank for International Settlements (1995), *Financial structure and the monetary policy transmission mechanism*, pg. 188-224, Março;

- Guiso, L., Kashyap, A., Panetta, F. e Terlizzese, D. (2000), "Will a common European monetary policy have asymmetric effects?", *Economic Perspectives*, Federal Reserve Bank of Chicago, pg. 56-75;
- Hahn, E. (2003), "Pass-through of external shocks to euro area inflation", EBC Working Paper n.º 243, Julho;
- Halikias, I. e Levy, J. (1997), "Aspects of the Monetary Transmission Mechanism" in IMF Staff Country Report n.º 97/121, *Portugal – Selected Issues*, pg. 34-57, Dezembro;
- Hanson, M. (1999), "On the Identification of Monetary Policy: the "Price Puzzle" Reconsidered", NBER Monetary Economics Conference, Novembro;
- Kuttner, K. (2002), "Monetary Transmission: A Helicopter Tour", apresentação no âmbito do *Specialized Course in U.S. Monetary Policy Implementation*, Federal Reserve Bank of New York, Novembro;
- Kuttner, K., Mosser, P. (2002) "The Monetary Transmission Mechanism: Some Answers and Further Questions", *FRBNY Economic Policy Review*, pg. 15-26, Maio;
- Leeper, E., Sims, C. e Zha, T. (1996), "What Does Monetary Policy Do?" in Brookings Papers on Economic Activity, N.º 2, pg. 1-78;
- Lucas, R. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique", in *The Phillips curve and labor markets*, pg. 19-46, K. Brunner and A. Meltzer (eds), Amsterdam;
- Lütkepohl, H. (1991), *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer-Verlag, Berlin;
- Maclennan, D., Muellbauer, J. e Stephens, M. (1999), "Asymmetries in Housing and Financial Market Institutions and EMU", CEPR Discussion Paper n.º 2062, Janeiro;
- Mateus, A. (1997), *mimeo*, "A Formulação e Execução da política Monetária pelo Banco de Portugal";
- Mishkin, F. (1995), "Symposium on the Monetary Transmission Mechanism", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n.º 4, pg. 3-10;

- 
- Mojon, B. e Peersman, G. (2001), "A VAR description of the effects of monetary policy in the individual countries of the euro area", ECB Working Paper n.º 92, Dezembro;
  - Peersman, G. e Smets, F. (1999) "The Taylor Rule: A Useful Monetary Policy Benchmark for the Euro Area", *International Finance* 2, pg. 85-116;
  - Peersman, G. e Smets, F. (2001), "The monetary transmission mechanism in the euro area: more evidence from VAR analysis", ECB Working Paper n.º 91, Dezembro;
  - Pinto, A. (1991), "A Condução da Política Monetária em Portugal" in *Revista da Banca*, n.º 17, pg. 5-15, Janeiro-Março;
  - Putkuri, H. (2003), "Cross-country asymmetries in euro area monetary transmission: the role of national financial systems", Bank of Finland Discussion Papers n.º 15, Maio;
  - Quantitative Micro Software (2000), *Eviews 4 User's Guide*, Quantitative Micro Software, LLC;
  - Ramaswamy, R. e Sloek, T. (1997), "The real Effects of Monetary Policy in the European Union: What are the Differences?", IMF Working Paper 97/160, Dezembro;
  - RATS version 5 – Reference Manual (2002), Estima;
  - RATS version 5 – User's Guide (2002), Estima;
  - Sims, C. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, volume 48, N.º 1, pg. 1-48, Janeiro;
  - Sims, C. (1982), "Policy Analysis with Econometric Models", Brookings Papers on Economic Activity;
  - Sims, C. (1986), "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?", Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review*, Inverno;
  - Sims, C. (1992), "Interpreting the macroeconomic time series facts – The effects of monetary policy", *European Economic Review*, vol. 36, pg. 975-1000;
  - Topi, J. (2003), "Effects of moral hazard and monitoring on monetary policy transmission", Bank of Finland Studies, 24;

- Tornell, A. e Westermann, F. (2002), "The Credit Channel in Middle Income Countries", NBER Working Paper n.º 9355, Novembro;
- TSP User's Guide;
- Walsh, C. (2000), *Monetary Theory and Policy*, The MIT Press.

## **ANEXOS**

- I.** Dados: Fontes e Tratamento
- II.** Séries Utilizadas
- III.** Resultados dos Testes de Raízes Unitárias
- IV.** Escolha da Ordem dos Modelos VAR
- V.** Funções de Resposta a Impulso para o Modelo (4.1) Estimado com a Amostra Total
- VI.** Modelo (4.1) com Especificação Particular para Portugal
- VII.** O Canal de Taxa de Juro para a Transmissão Monetária no Modelo com Crédito
- VIII.** O Modelo com Política Monetária Única
- IX.** Os Canais de Transmissão no Modelo (4.6) Estimado Apenas com Dados pré-UEM



## **Anexo I – Dados: Fontes de Informação e Variáveis Utilizadas**

### **Origem da Informação Quantitativa Utilizada**

As fontes de informação para a obtenção dos dados referentes à economia portuguesa foram o INE e o Banco de Portugal. Para os dados referentes à Alemanha recorreu-se a estatísticas publicadas por organizações internacionais como o EUROSTAT, o FMI (base de dados IFS – *International Financial Statistics*) e a agência REUTERS.

### **Variáveis Utilizadas**

#### **PIB**

O PIB trimestral para o caso português está sazonalmente ajustado e é a preços constantes de 1995<sup>89</sup>. A série do INE, para o PIB p.m., em euros (a taxa de conversão utilizada pelo INE foi a taxa de conversão irrevogável de 1EUR=200,482PTE) foi transformada numa série convertida em euros com a taxa de câmbio média PTE/ECU de 1995 (1ECU=196,116PTE).

O PIB trimestral alemão está sazonalmente ajustado e é a preços de 1995.

A partir das séries publicadas para o PIB com frequência trimestral, foram estimadas séries desagregadas de frequência mensal.

#### **Desagregação do PIB**

Seguindo outros autores<sup>90</sup> que recorreram à mesma técnica, de modo a poder dispor de um maior número de observações, procedeu-se à desagregação da variável trimestral PIB numa variável de frequência mensal. A desagregação do PIB trimestral foi efectuada com recurso a um indicador associado, o IPI (Índice de Produção Industrial) sazonalmente ajustado, disponível em frequência mensal (a utilização de indicadores correlacionados com a variável a desagregar enriquece o processo de desagregação). A

---

<sup>89</sup> “Contas Nacionais Trimestrais” do INE.

<sup>90</sup> Bagliano e Favero (1997), Halikias e Levy (1997), Leeper et al. (1996).

variável desagregada foi estimada com o programa ECOTRIM<sup>91</sup>, utilizando o método de Chow e Lin (1971)<sup>92, 93</sup>.

O processo de desagregação para uma variável em fluxo (como é o caso do PIB) consiste na estimação da variável mensal não observável (PIB mensal), de modo a que a soma para o trimestre coincida com os valores conhecidos (PIB trimestral). Adicionalmente, a evolução mensal estimada tem em conta a evolução do indicador associado (IPI).

### **IPI**

O IPI alemão com frequência mensal e sazonalmente ajustado foi obtido na base de dados IFS, com base 1995=100.

No caso português, na inexistência de uma série longa sazonalmente ajustada, obteve-se o IPI, corrigido dos dias úteis, publicado pelo INE. O indicador foi transformado em base 1995=100 e corrigido da sazonalidade com o programa X12 ARIMA.

### **IPC**

O IPC alemão, com base 1995=100, foi obtido através da base de dados IFS. O IPC português publicado pelo INE, com base 1997=100, foi transformado em base 1995=100. Os dois indicadores foram sujeitos a correcção de sazonalidade com o programa X12 ARIMA.

De referir que se optou por utilizar o IPC em detrimento do IHPC, que seria mais comparável entre os dois países, porque o IHPC alemão, único, só existe desde 1995. Até esta data existiam dois indicadores separados, um para a Alemanha ocidental, outro para a Alemanha de Leste, devido aos diferentes comportamentos do consumo em cada uma das partes do país.

---

<sup>91</sup> Programa de desagregação de séries temporais desenvolvido pelo EUROSTAT.

<sup>92</sup> Estimação através de um modelo de regressão, assumindo um esquema autoregressivo de primeira ordem para os erros (AR(1)).

<sup>93</sup> Cardoso (1999) apresenta, de forma detalhada, diversas metodologias que podem ser utilizadas na estimação de séries desagregadas.

**Taxa de juro de curto prazo**

As taxas de juro utilizadas foram as taxas LISBOR e FIBOR a 3 meses para Portugal e Alemanha, respectivamente. A série para as taxas LISBOR foi obtida através do Banco de Portugal. Para obtenção das observações das taxas de juro FIBOR recorreu-se à base de dados da agência REUTERS.

**Taxa de câmbio**

Para Portugal utilizou-se o Índice Cambial Efectivo para Portugal (ITCE), publicado pelo Banco de Portugal, em termos nominais, com base 1987=100. O índice utilizado foi transformado em base 1995=100. Para a Alemanha utilizou-se também o índice de taxa de câmbio efectiva nominal, disponível em base 1995=100 na base de dados IFS.

Os dois índices estão definidos de modo que a um aumento do índice corresponde uma apreciação da taxa de câmbio.

As taxas de câmbio PTE/DEM e PTE/ECU foram obtidas através do Banco de Portugal.

**Crédito interno**

Para Portugal foram utilizados os saldos em fim de mês para o Crédito Interno publicados pelo Banco de Portugal a preços correntes. No caso da Alemanha utilizou-se o agregado de Crédito Interno, cujos saldos em fim de mês estão disponíveis na base de dados IFS também a preços correntes.

Para os dois casos, os valores a preços correntes foram transformados em preços constantes de 1995 e corrigidos da sazonalidade com o programa X12 ARIMA.

## Anexo II – Séries Utilizadas

De seguida apresenta-se a lista das séries utilizadas na aplicação prática do capítulo 4. Todas as variáveis estão em logaritmos excepto as taxas de juro e os IPI.

**Quadro A – Séries para a Economia Portuguesa**

	<b>PIB</b>	<b>IPC</b>	<b>TXJURO</b>	<b>TXCÁMBIO</b>	<b>CRED</b>	<b>DIFF</b>	<b>PTEDEM</b>	<b>IPI</b>
1992:12	8.769	4.478	0.1634	4.693	11.024	0.0749	4.497	97.06
1993:01	8.756	4.484	0.1448	4.691	11.033	0.0598	4.500	97.92
1993:02	8.743	4.489	0.1495	4.685	11.031	0.0658	4.512	95.10
1993:03	8.752	4.492	0.1716	4.671	11.039	0.0922	4.526	97.16
1993:04	8.762	4.496	0.1783	4.666	11.052	0.1007	4.530	97.26
1993:05	8.760	4.501	0.1445	4.645	11.063	0.0690	4.548	95.63
1993:06	8.755	4.507	0.1184	4.633	11.066	0.0424	4.556	94.68
1993:07	8.752	4.513	0.1397	4.611	11.061	0.0701	4.580	95.28
1993:08	8.748	4.519	0.1138	4.581	11.065	0.0473	4.627	94.56
1993:09	8.755	4.524	0.1138	4.587	11.053	0.0465	4.630	94.89
1993:10	8.764	4.531	0.1131	4.581	11.031	0.0483	4.638	93.09
1993:11	8.776	4.538	0.1175	4.583	11.047	0.0550	4.627	95.09
1993:12	8.782	4.543	0.1164	4.583	11.058	0.0564	4.626	97.47
1994:01	8.763	4.546	0.1063	4.585	11.058	0.0472	4.616	94.62
1994:02	8.765	4.549	0.0991	4.583	11.048	0.0402	4.615	95.19
1994:03	8.767	4.552	0.1109	4.572	11.067	0.0535	4.634	94.22
1994:04	8.786	4.555	0.1200	4.575	11.068	0.0656	4.626	96.02
1994:05	8.790	4.559	0.1238	4.570	11.068	0.0723	4.637	96.64
1994:06	8.783	4.563	0.1363	4.571	11.092	0.0863	4.640	95.28
1994:07	8.772	4.566	0.1209	4.586	11.086	0.0709	4.632	95.06
1994:08	8.770	4.568	0.1163	4.596	11.099	0.0663	4.626	95.24
1994:09	8.781	4.572	0.1038	4.597	11.126	0.0518	4.624	96.58
1994:10	8.794	4.576	0.1020	4.595	11.130	0.0500	4.627	95.44
1994:11	8.809	4.579	0.1025	4.597	11.138	0.0496	4.626	96.03
1994:12	8.816	4.584	0.1066	4.595	11.147	0.0539	4.631	96.41
1995:01	8.838	4.590	0.1031	4.599	11.161	0.0521	4.636	102.27
1995:02	8.828	4.595	0.1050	4.604	11.175	0.0540	4.639	98.24
1995:03	8.835	4.599	0.1125	4.618	11.184	0.0642	4.657	100.12
1995:04	8.828	4.601	0.1069	4.614	11.198	0.0605	4.660	98.42
1995:05	8.835	4.601	0.1000	4.606	11.211	0.0545	4.657	100.31
1995:06	8.831	4.602	0.0994	4.603	11.210	0.0534	4.657	98.62
1995:07	8.839	4.603	0.0944	4.605	11.214	0.0489	4.655	99.34
1995:08	8.843	4.608	0.0925	4.607	11.223	0.0493	4.641	100.46
1995:09	8.824	4.612	0.0950	4.602	11.214	0.0540	4.646	94.66
1995:10	8.845	4.615	0.0931	4.603	11.227	0.0521	4.657	102.10
1995:11	8.842	4.617	0.0898	4.603	11.234	0.0503	4.653	101.11
1995:12	8.858	4.616	0.0888	4.597	11.228	0.0505	4.653	105.16
1996:01	8.852	4.616	0.0825	4.603	11.227	0.0485	4.642	101.04
1996:02	8.858	4.621	0.0806	4.600	11.235	0.0471	4.644	101.30
1996:03	8.862	4.625	0.0782	4.600	11.216	0.0445	4.640	100.45
1996:04	8.862	4.629	0.0705	4.600	11.246	0.0379	4.632	98.76
1996:05	8.874	4.632	0.0715	4.593	11.250	0.0383	4.633	101.53
1996:06	8.876	4.636	0.0726	4.592	11.252	0.0386	4.634	101.78
1996:07	8.876	4.639	0.0737	4.596	11.239	0.0401	4.633	101.61
1996:08	8.879	4.642	0.0723	4.603	11.268	0.0408	4.632	102.45
1996:09	8.879	4.644	0.0709	4.602	11.257	0.0397	4.626	102.59
1996:10	8.877	4.644	0.0686	4.606	11.286	0.0369	4.616	101.24
1996:11	8.877	4.645	0.0664	4.605	11.301	0.0339	4.616	100.58
1996:12	8.891	4.647	0.0640	4.601	11.317	0.0324	4.614	103.04

(continua na página seguinte)

(continuação do Quadro A)

	PIB	IPC	TXJURO	TXCÂMBIO	CRED	DIFF	PTEDEM	IPI
1997:01	8.892	4.648	0.0602	4.604	11.315	0.0287	4.605	101.48
1997:02	8.901	4.651	0.0625	4.597	11.342	0.0300	4.610	102.11
1997:03	8.902	4.652	0.0627	4.597	11.331	0.0302	4.610	101.04
1997:04	8.910	4.651	0.0585	4.595	11.334	0.0264	4.608	103.59
1997:05	8.900	4.656	0.0576	4.589	11.341	0.0258	4.612	99.51
1997:06	8.915	4.656	0.0589	4.581	11.347	0.0277	4.615	104.94
1997:07	8.914	4.658	0.0559	4.570	11.366	0.0241	4.615	104.71
1997:08	8.905	4.662	0.0550	4.567	11.364	0.0218	4.618	101.56
1997:09	8.920	4.664	0.0524	4.570	11.370	0.0183	4.621	106.29
1997:10	8.920	4.664	0.0535	4.569	11.387	0.0166	4.624	106.34
1997:11	8.925	4.666	0.0512	4.567	11.391	0.0136	4.626	107.52
1997:12	8.925	4.671	0.0507	4.565	11.405	0.0144	4.627	106.63
1998:01	8.927	4.672	0.0482	4.562	11.420	0.0129	4.628	105.21
1998:02	8.942	4.673	0.0462	4.561	11.430	0.0110	4.629	109.32
1998:03	8.949	4.675	0.0444	4.559	11.443	0.0086	4.628	110.07
1998:04	8.947	4.677	0.0441	4.561	11.457	0.0077	4.629	108.46
1998:05	8.947	4.682	0.0441	4.568	11.464	0.0083	4.629	107.75
1998:06	8.951	4.686	0.0435	4.568	11.489	0.0080	4.629	107.15
1998:07	8.958	4.688	0.0431	4.569	11.483	0.0079	4.628	108.26
1998:08	8.960	4.690	0.0433	4.572	11.486	0.0085	4.629	107.65
1998:09	8.965	4.691	0.0424	4.575	11.500	0.0067	4.630	107.34
1998:10	8.971	4.694	0.0388	4.577	11.509	0.0029	4.631	107.36
1998:11	8.973	4.697	0.0377	4.575	11.516	0.0013	4.630	107.68
1998:12	8.977	4.702	0.0330	4.575	11.531	0.0006	4.630	109.23
1999:01	8.986	4.698	0.0307	4.572	11.547	.	.	114.01
1999:02	8.993	4.702	0.0310	4.567	11.560	.	.	118.27
1999:03	8.980	4.705	0.0297	4.563	11.579	.	.	114.96
1999:04	8.990	4.706	0.0258	4.560	11.584	.	.	118.34
1999:05	8.988	4.705	0.0258	4.560	11.600	.	.	117.02
1999:06	8.998	4.707	0.0267	4.555	11.612	.	.	120.11
1999:07	8.992	4.709	0.0269	4.556	11.639	.	.	116.80
1999:08	8.998	4.709	0.0270	4.556	11.637	.	.	118.05
1999:09	8.989	4.712	0.0309	4.550	11.649	.	.	115.49
1999:10	8.994	4.715	0.0349	4.552	11.654	.	.	118.92
1999:11	8.999	4.717	0.0345	4.546	11.681	.	.	119.99
1999:12	9.008	4.721	0.0334	4.542	11.695	.	.	119.20
2000:01	9.020	4.719	0.0349	4.542	11.702	.	.	118.82
2000:02	9.022	4.721	0.0363	4.540	11.732	.	.	115.22
2000:03	9.027	4.720	0.0383	4.536	11.750	.	.	115.67
2000:04	9.006	4.727	0.0409	4.531	11.773	.	.	107.06
2000:05	9.037	4.731	0.0445	4.528	11.789	.	.	120.46
2000:06	9.024	4.736	0.0455	4.536	11.815	.	.	116.95
2000:07	9.026	4.740	0.0464	4.535	11.820	.	.	119.81
2000:08	9.040	4.744	0.0489	4.529	11.828	.	.	125.31
2000:09	9.034	4.746	0.0500	4.525	11.862	.	.	122.44
2000:10	9.035	4.749	0.0514	4.521	11.880	.	.	121.00
2000:11	9.041	4.754	0.0505	4.523	11.874	.	.	121.18
2000:12	9.037	4.759	0.0486	4.531	11.877	.	.	120.25

(continua na página seguinte)

(continuação do Quadro A)

	PIB	IPC	TXJURO	TXCÂMBIO	CRED	DIFF	PTEDEM	IPI
2001:01	9.036	4.763	0.0474	4.541	11.889	.	.	121.02
2001:02	9.026	4.768	0.0477	4.540	11.897	.	.	117.34
2001:03	9.057	4.770	0.0456	4.540	11.910	.	.	127.98
2001:04	9.036	4.771	0.0480	4.538	11.918	.	.	115.50
2001:05	9.062	4.777	0.0453	4.534	11.922	.	.	124.55
2001:06	9.054	4.779	0.0444	4.531	11.930	.	.	122.39
2001:07	9.044	4.782	0.0444	4.533	11.936	.	.	122.12
2001:08	9.045	4.783	0.0425	4.539	11.944	.	.	124.34
2001:09	9.039	4.786	0.0366	4.539	11.947	.	.	122.72
2001:10	9.044	4.789	0.0352	4.539	11.951	.	.	122.93
2001:11	9.050	4.792	0.0336	4.536	11.957	.	.	123.66
2001:12	9.051	4.795	0.0329	4.538	11.964	.	.	122.06
2002:01	9.051	4.797	0.0337	4.538	11.969	.	.	121.43
2002:02	9.040	4.800	0.0337	4.536	11.965	.	.	115.63
2002:03	9.068	4.802	0.0345	4.536	11.958	.	.	124.06
2002:04	9.073	4.806	0.0339	4.536	11.958	.	.	123.35
2002:05	9.073	4.809	0.0349	4.540	11.961	.	.	123.37
2002:06	9.063	4.812	0.0344	4.545	11.961	.	.	122.17
2002:07	9.056	4.816	0.0338	4.546	11.968	.	.	125.44
2002:08	9.040	4.820	0.0336	4.545	11.966	.	.	122.34
2002:09	9.032	4.823	0.0330	4.545	11.967	.	.	120.99
2002:10	9.041	4.828	0.0326	4.545	11.972	.	.	122.27
2002:11	9.032	4.832	0.0305	4.547	11.974	.	.	118.45
2002:12	9.031	4.834	0.0287	4.550	11.976	.	.	118.91

Quadro B – Séries para a Economia Alemã

	PIB	IPC	TXJURO	TXCÂMBIO	CRED	IPI
1991:01	11.926	4.445	0.0922	4.502	14.381	107.83
1991:02	11.907	4.446	0.0906	4.505	14.383	103.73
1991:03	11.916	4.447	0.0921	4.494	14.395	105.43
1991:04	11.913	4.450	0.0918	4.474	14.403	104.03
1991:05	11.908	4.455	0.0905	4.474	14.407	103.23
1991:06	11.916	4.460	0.0911	4.471	14.411	105.53
1991:07	11.906	4.471	0.0928	4.470	14.410	103.93
1991:08	11.906	4.475	0.0929	4.476	14.415	103.03
1991:09	11.904	4.477	0.0936	4.481	14.420	102.23
1991:10	11.911	4.493	0.0947	4.481	14.412	103.93
1991:11	11.924	4.498	0.0948	4.492	14.411	105.43
1991:12	11.925	4.499	0.0971	4.503	14.419	104.53
1992:01	11.940	4.500	0.0955	4.498	14.428	106.03
1992:02	11.947	4.503	0.0962	4.492	14.435	107.43
1992:03	11.939	4.507	0.0975	4.491	14.435	105.93
1992:04	11.937	4.511	0.0980	4.492	14.446	105.23
1992:05	11.931	4.514	0.0975	4.490	14.453	104.33
1992:06	11.924	4.518	0.0975	4.495	14.460	102.83
1992:07	11.922	4.520	0.0981	4.507	14.463	101.43
1992:08	11.929	4.522	0.0990	4.517	14.470	102.33
1992:09	11.928	4.524	0.0916	4.532	14.469	101.73
1992:10	11.931	4.527	0.0892	4.553	14.482	101.13
1992:11	11.926	4.531	0.0896	4.542	14.490	99.73
1992:12	11.925	4.532	0.0885	4.552	14.503	98.73

(continua na página seguinte)

(continuação do Quadro B)

	PIB	IPC	TXJURO	TXCÂMBIO	CRED	IPI
1993:01	11.919	4.545	0.0850	4.553	14.494	96.92
1993:02	11.916	4.548	0.0837	4.559	14.498	95.42
1993:03	11.921	4.552	0.0794	4.558	14.502	96.02
1993:04	11.916	4.555	0.0776	4.556	14.504	95.52
1993:05	11.916	4.558	0.0756	4.547	14.510	95.72
1993:06	11.914	4.561	0.0760	4.537	14.513	94.72
1993:07	11.913	4.564	0.0696	4.533	14.522	93.32
1993:08	11.931	4.566	0.0664	4.550	14.526	97.32
1993:09	11.926	4.568	0.0672	4.565	14.536	96.52
1993:10	11.924	4.570	0.0649	4.568	14.544	96.82
1993:11	11.919	4.571	0.0625	4.555	14.549	95.72
1993:12	11.931	4.573	0.0600	4.549	14.557	97.12
1994:01	11.933	4.576	0.0590	4.538	14.562	96.72
1994:02	11.939	4.578	0.0588	4.534	14.566	97.02
1994:03	11.942	4.580	0.0575	4.545	14.572	98.13
1994:04	11.938	4.582	0.0544	4.541	14.577	98.83
1994:05	11.936	4.586	0.0515	4.548	14.580	98.53
1994:06	11.943	4.587	0.0500	4.552	14.588	99.13
1994:07	11.944	4.590	0.0500	4.563	14.595	98.93
1994:08	11.946	4.593	0.0500	4.568	14.597	98.93
1994:09	11.951	4.594	0.0520	4.566	14.604	100.23
1994:10	11.953	4.595	0.0520	4.568	14.608	102.03
1994:11	11.950	4.597	0.0529	4.568	14.613	102.73
1994:12	11.957	4.598	0.0527	4.568	14.617	103.33
1995:01	11.943	4.598	0.0510	4.579	14.622	98.73
1995:02	11.964	4.599	0.0511	4.589	14.629	102.23
1995:03	11.960	4.600	0.0483	4.622	14.629	100.43
1995:04	11.962	4.602	0.0464	4.622	14.633	100.83
1995:05	11.967	4.603	0.0455	4.612	14.639	101.53
1995:06	11.964	4.605	0.0460	4.609	14.644	100.43
1995:07	11.965	4.606	0.0455	4.612	14.651	100.03
1995:08	11.959	4.607	0.0432	4.598	14.656	98.93
1995:09	11.968	4.609	0.0410	4.597	14.661	100.43
1995:10	11.963	4.610	0.0410	4.611	14.669	98.53
1995:11	11.967	4.610	0.0395	4.608	14.674	99.53
1995:12	11.963	4.612	0.0382	4.601	14.678	98.43
1996:01	11.960	4.612	0.0340	4.597	14.688	98.13
1996:02	11.947	4.614	0.0335	4.596	14.692	95.72
1996:03	11.960	4.616	0.0336	4.590	14.696	98.63
1996:04	11.967	4.617	0.0326	4.582	14.704	99.53
1996:05	11.973	4.618	0.0332	4.572	14.707	100.23
1996:06	11.974	4.619	0.0340	4.572	14.711	100.73
1996:07	11.970	4.619	0.0336	4.577	14.715	99.33
1996:08	11.974	4.620	0.0315	4.583	14.721	100.73
1996:09	11.979	4.621	0.0311	4.576	14.723	101.63
1996:10	11.976	4.624	0.0317	4.568	14.728	100.23
1996:11	11.980	4.624	0.0325	4.568	14.735	101.63
1996:12	11.979	4.626	0.0316	4.560	14.739	101.63
1997:01	11.966	4.632	0.0315	4.553	14.741	98.43
1997:02	11.978	4.632	0.0325	4.546	14.748	101.03
1997:03	11.982	4.632	0.0325	4.547	14.753	102.83
1997:04	11.980	4.631	0.0321	4.541	14.757	101.83
1997:05	11.978	4.634	0.0317	4.537	14.760	100.93
1997:06	11.990	4.635	0.0312	4.529	14.764	103.73
1997:07	11.994	4.640	0.0318	4.513	14.767	104.63
1997:08	11.982	4.642	0.0331	4.511	14.771	101.73
1997:09	11.985	4.643	0.0340	4.521	14.776	102.73
1997:10	11.992	4.644	0.0369	4.525	14.779	104.03
1997:11	11.996	4.645	0.0376	4.527	14.781	105.13
1997:12	11.998	4.646	0.0364	4.525	14.781	105.23

(continua na página seguinte)

(continuação do Quadro B)

	PIB	IPC	TXJURO	TXCÂMBIO	CRED	IPI
1998:01	12.004	4.645	0.0353	4.521	14.791	106.23
1998:02	12.004	4.644	0.0352	4.520	14.797	106.13
1998:03	12.007	4.645	0.0358	4.518	14.803	107.13
1998:04	12.000	4.645	0.0365	4.522	14.810	106.33
1998:05	11.998	4.648	0.0358	4.533	14.811	106.73
1998:06	11.998	4.648	0.0356	4.534	14.817	106.13
1998:07	12.004	4.648	0.0352	4.534	14.820	107.73
1998:08	12.001	4.648	0.0348	4.539	14.825	106.63
1998:09	11.999	4.648	0.0356	4.546	14.829	105.43
1998:10	12.003	4.649	0.0360	4.550	14.832	106.13
1998:11	12.002	4.649	0.0365	4.544	14.836	105.13
1998:12	12.002	4.650	0.0325	4.544	14.845	104.93
1999:01	12.020	4.647	0.0307	4.538	14.837	107.63
1999:02	12.010	4.647	0.0310	4.530	14.843	104.53
1999:03	12.012	4.648	0.0297	4.524	14.843	105.53
1999:04	12.010	4.651	0.0258	4.520	14.842	106.53
1999:05	12.007	4.651	0.0258	4.518	14.851	106.83
1999:06	12.011	4.651	0.0267	4.511	14.854	107.13
1999:07	12.019	4.654	0.0269	4.512	14.855	108.13
1999:08	12.027	4.655	0.0270	4.513	14.857	109.03
1999:09	12.026	4.655	0.0309	4.504	14.866	108.33
1999:10	12.032	4.657	0.0349	4.507	14.869	109.73
1999:11	12.034	4.659	0.0345	4.498	14.870	109.63
1999:12	12.039	4.662	0.0334	4.490	14.871	110.13
2000:01	12.037	4.664	0.0349	4.491	14.877	109.63
2000:02	12.045	4.665	0.0363	4.487	14.879	111.43
2000:03	12.046	4.667	0.0383	4.481	14.885	111.43
2000:04	12.055	4.666	0.0409	4.473	14.890	113.03
2000:05	12.059	4.665	0.0445	4.466	14.896	114.33
2000:06	12.046	4.670	0.0455	4.479	14.884	111.73
2000:07	12.058	4.673	0.0464	4.477	14.883	115.03
2000:08	12.052	4.673	0.0489	4.467	14.887	114.73
2000:09	12.052	4.679	0.0500	4.459	14.877	114.73
2000:10	12.052	4.681	0.0514	4.453	14.878	114.43
2000:11	12.053	4.684	0.0505	4.457	14.878	114.93
2000:12	12.058	4.684	0.0486	4.470	14.877	115.83
2001:01	12.058	4.687	0.0474	4.486	14.878	115.93
2001:02	12.064	4.690	0.0477	4.483	14.878	116.83
2001:03	12.059	4.691	0.0456	4.483	14.880	114.33
2001:04	12.059	4.694	0.0480	4.479	14.875	113.13
2001:05	12.061	4.698	0.0453	4.473	14.873	113.83
2001:06	12.061	4.700	0.0444	4.468	14.870	113.63
2001:07	12.055	4.699	0.0444	4.471	14.874	112.43
2001:08	12.063	4.699	0.0425	4.481	14.872	114.23
2001:09	12.057	4.700	0.0366	4.481	14.870	112.83
2001:10	12.056	4.701	0.0352	4.481	14.870	111.33
2001:11	12.054	4.701	0.0336	4.476	14.870	110.43
2001:12	12.055	4.702	0.0329	4.480	14.875	110.73
2002:01	12.058	4.708	0.0337	4.479	14.865	111.13
2002:02	12.058	4.707	0.0337	4.476	14.864	111.63
2002:03	12.058	4.709	0.0345	4.476	14.855	111.33
2002:04	12.060	4.710	0.0339	4.478	14.857	111.53
2002:05	12.053	4.709	0.0349	4.484	14.858	109.93
2002:06	12.065	4.708	0.0344	4.492	14.861	112.03
2002:07	12.062	4.709	0.0338	4.495	14.864	111.33
2002:08	12.065	4.710	0.0336	4.493	14.865	112.73
2002:09	12.060	4.711	0.0330	4.493	14.869	111.83
2002:10	12.055	4.713	0.0326	4.495	14.867	110.43
2002:11	12.064	4.712	0.0305	4.499	14.866	113.23



### Anexo III – Resultados dos Testes de Raízes Unitárias

Foram efectuados testes de Dickey-Fuller aumentados (ADF) sobre as variáveis utilizadas (em logaritmos, excepto no caso das taxas de juro). Os resultados são apresentados no Quadro C.

**Quadro C – Resultados dos testes ADF**

	Em níveis		Em primeiras diferenças		Em segundas diferenças	
	sem tendência	com tendência	sem tendência	com tendência	sem tendência	com tendência
<b>Portugal</b>						
PIB	-2.18	2.27	-2.18	-3.73**	-6.01**	-6.31**
IPC	-1.33	-3.00	-4.63**	-4.71**	-5.65**	-5.8**
TXJURO	-1.86	-0.90	-3.84**	-3.9**	-4.98**	-4.99**
TXCÂMBIO	-1.09	-3.27*	-4.42**	-4.27**	-5.39**	-5.48**
CRED	-0.51	-2.38	-2.33	-2.20	-5.75**	-5.78**
DIFF	-1.10	-0.02	-4.47**	-4.48**	-5.28**	-5.25**
PTEDM	-1.58	-1.60	-2.75*	-2.63	-3.65**	-3.51**
<b>Alemanha</b>						
PIB	0.32	-2.57	-6.9**	-6.61**	-6.11**	-6.05**
IPC	-5.08**	-4.38**	-2.96**	-4.19**	-7.72**	-8.2**
TXJURO	-1.96	-1.18	-2.66*	-3.11	-7**	-6.97**
TXCÂMBIO	-1.69	-1.91	-5.74**	-6.07**	-5.9**	-5.85**
CRED	-2.22	3.09	-2.84*	-5.58**	-4.11**	-4.15**

\* rejeita-se a hipótese de não estacionaridade da série com um nível de 10 por cento; \*\* rejeita-se a hipótese de não estacionaridade da série com um nível de 5 por cento.

## Anexo IV – Escolha da Ordem dos modelos VAR

### Critério de Informação de Akaike (AIC)

O critério de informação de Akaike, apresentado no Quadro D, foi calculado de acordo com a seguinte fórmula<sup>94</sup>:

$$AIC = \log|\Sigma| + 2N/T,$$

em que  $|\Sigma|$  é o determinante da matriz de variâncias-covariâncias dos resíduos,  $N$  é o número total de parâmetros estimados e  $T$  é o número de observações efectivamente utilizadas.

**Quadro D - Escolha da Ordem dos modelos VAR: Critério AIC**

<b>D-I : Modelo (4.1) – Toda a amostra</b>			<b>D-II: Modelo (4.1) – Pré-UEM</b>		
<i>lags</i>	<b>Portugal</b>	<b>Alemanha</b>	<i>lags</i>	<b>Portugal</b>	<b>Alemanha</b>
<b>1</b>	-31.926	-35.874	<b>1</b>	-32.164	-36.329
<b>2</b>	-31.976	-36.163	<b>2</b>	-32.053	-36.719
<b>3</b>	-31.941	-36.082	<b>3</b>	-31.895	-36.499
<b>4</b>	-31.973	-36.066	<b>4</b>	-31.968	-36.430
<b>5</b>	-32.093	-35.950	<b>5</b>	-32.343	-36.249
<b>6</b>	-32.040	-35.823	<b>6</b>	-32.078	-36.080

<b>D-III: Modelo (4.2) – Pré-UEM</b>			<b>D-IV: Modelo (4.3) – Pré-UEM</b>	
<i>lags</i>	<b>Portugal</b>	<b>Alemanha</b>	<i>lags</i>	<b>Portugal</b>
<b>1</b>	-42.290	-46.040	<b>1</b>	-55.551
<b>2</b>	-42.297	-46.362	<b>2</b>	-55.497
<b>3</b>	-42.097	-46.026	<b>3</b>	-55.309
<b>4</b>	-42.001	-45.897	<b>4</b>	-55.058
<b>5</b>	-42.550	-45.711	<b>5</b>	-55.804
<b>6</b>	-42.458	-45.514	<b>6</b>	-55.556

<sup>94</sup> Lütkepohl (1991).

**D-V: Modelo (4.4) – Pré-UEM**

<i>lags</i>	<b>Alemanha</b>
<b>1</b>	-58.763
<b>2</b>	-58.699
<b>3</b>	-58.573
<b>4</b>	-58.287
<b>5</b>	-58.137
<b>6</b>	-58.083

**D-VI: Modelo (4.5) – Pré-UEM**

<i>lags</i>	<b>Portugal</b>
<b>1</b>	-64.860
<b>2</b>	-64.672
<b>3</b>	-64.524
<b>4</b>	-64.130
<b>5</b>	-64.708
<b>6</b>	-65.294

**D-VII: Modelo (4.6) – Toda a amostra**

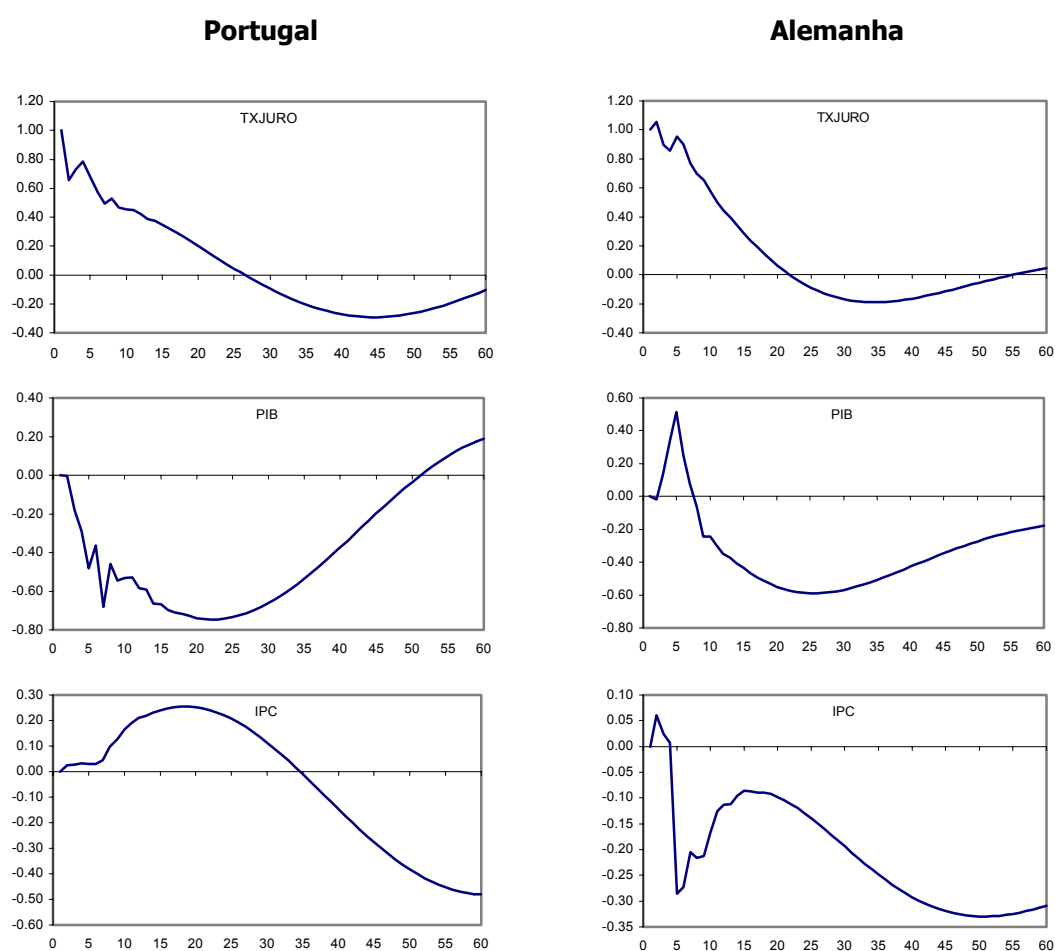
<i>lags</i>	<b>Modelo (4.6)</b>
<b>1</b>	-90.141
<b>2</b>	-90.346
<b>3</b>	-90.034
<b>4</b>	-89.964
<b>5</b>	-91.502
<b>6</b>	-93.234

---

## Anexo V – Funções de Resposta a Impulso para o Modelo (4.1) Estimado com a Amostra Total

A Figura A apresenta as funções de resposta a impulso, para um horizonte de 60 meses, obtidas através da estimação do modelo (4.1), utilizando a totalidade da amostra disponível.

**Figura A – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro**

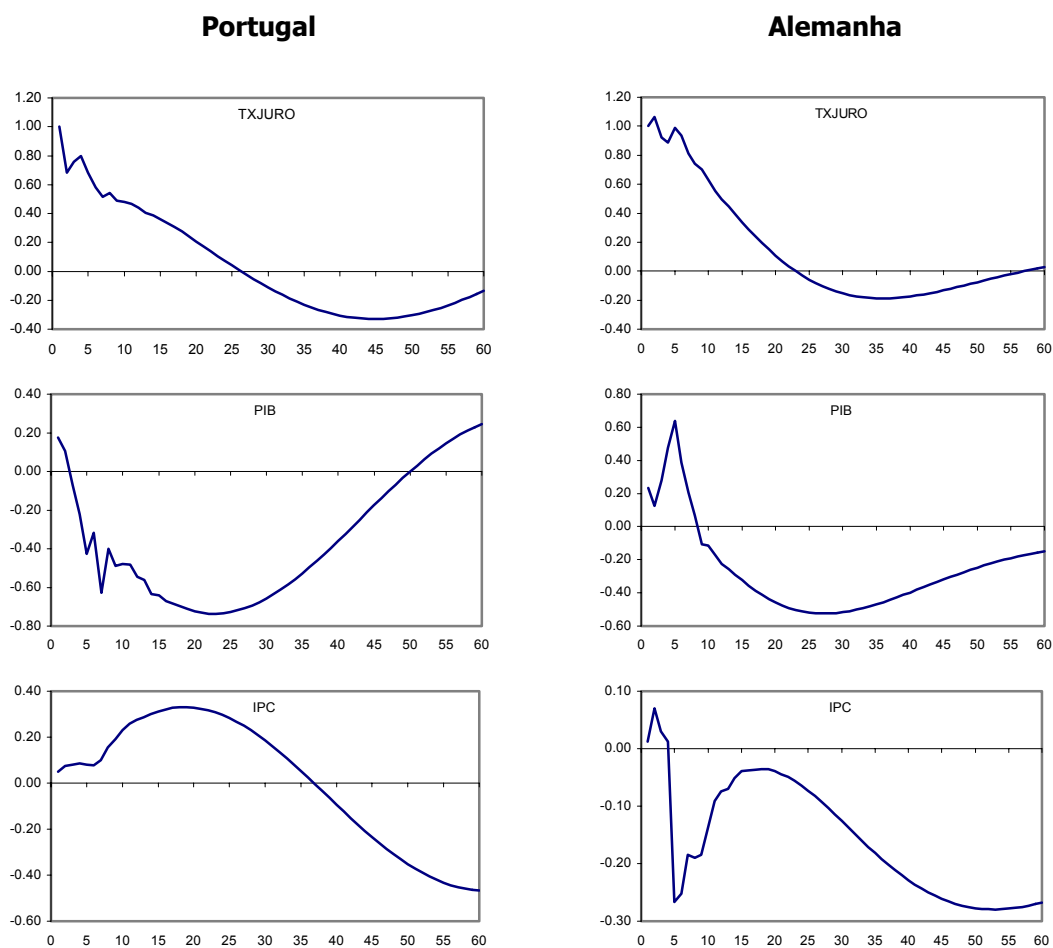


Nota: período de estimação de 1992:12 a 2002:12 para Portugal e de 1991:01 a 2002:11 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

Da Figura B constam as funções de resposta a impulso, correspondentes ao mesmo modelo, mas estimado com uma ordenação de variáveis diferente, i.e.,  $(TXJURO_t, IPC_t, PIB_t)$ . Esta ordenação poderia ser justificada pelo desfasamento temporal com que a informação acerca

dos indicadores económicos fica disponível, implicando assim um desfasamento na resposta da política monetária a estes.

**Figura B – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 2002:12 para Portugal e de 1991:01 a 2002:11 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

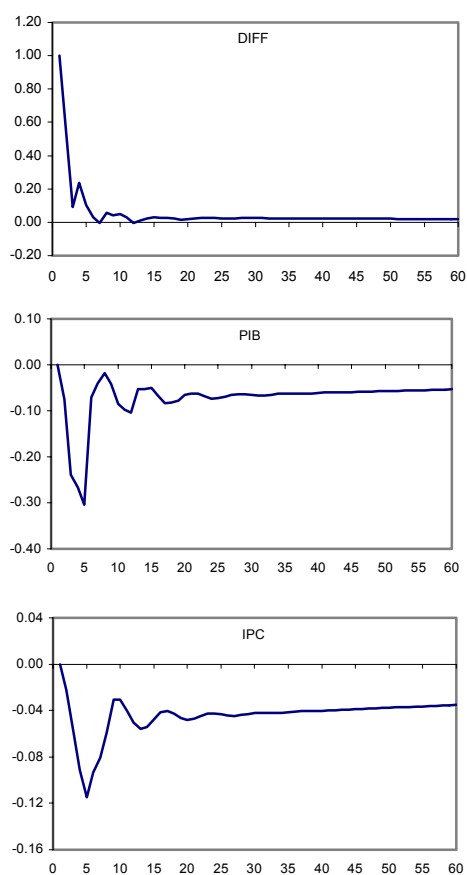
**Anexo VI – Modelo (4.1) com Especificação Particular para Portugal**

Modelo VAR:

$$X_t = A(L) X_{t-1} + u_t,$$

em que  $X_t = [\text{PIB}_t \text{ IPC}_t \text{ TXJURO}_t^{\text{DE}} \text{ DIFF}_t]^T$  e  $L=5$ .

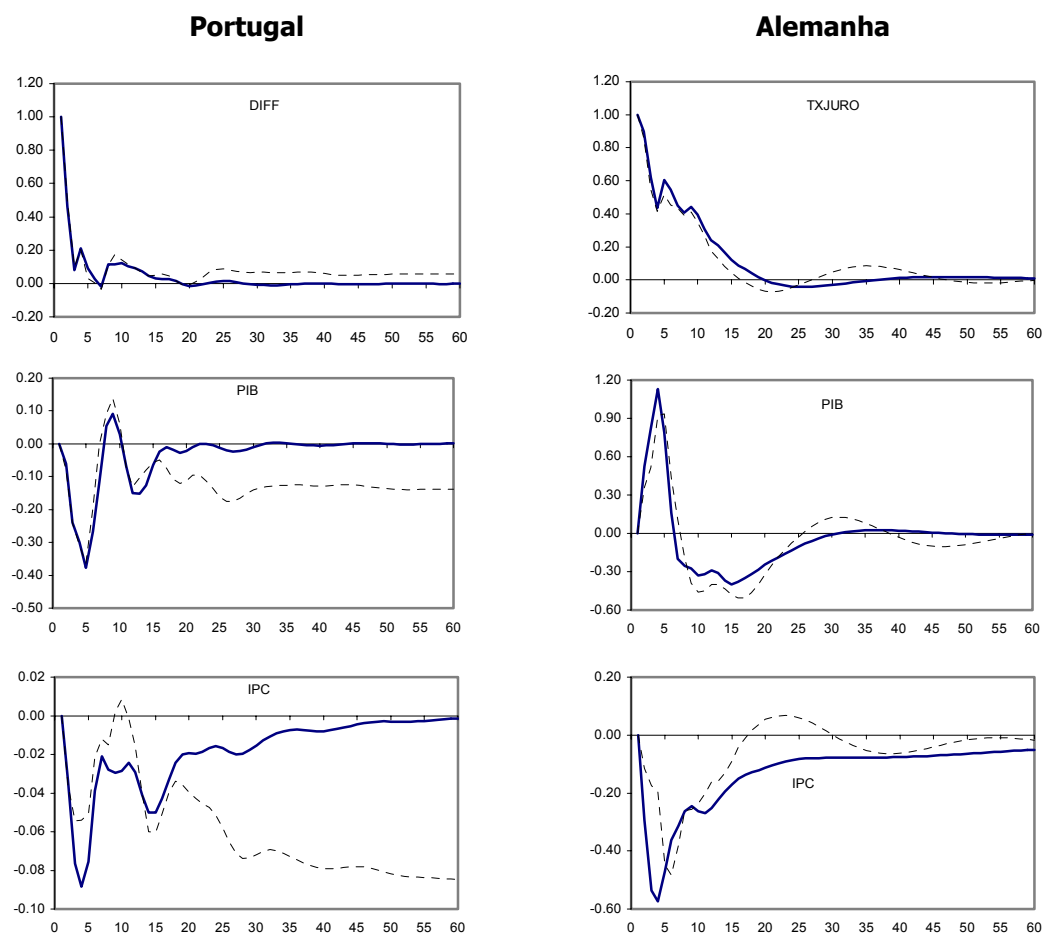
**Figura C – Efeitos de um Choque sobre o Diferencial de Taxa de Juro face à Alemanha**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência.

## Anexo VII – O Canal de Taxa de Juro para a Transmissão Monetária no Modelo com Crédito

**Figura D – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio e Canal do Crédito “Fechados”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12 para Portugal e de 1991:01 a 1998:12 para a Alemanha; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com os canais de taxa de câmbio e do crédito “abertos”.

## Anexo VIII – O Modelo com Política Monetária Única

Apresentação detalhada do modelo (4.6) na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} \text{PIB}_t^{\text{DE}} \\ \text{IPC}_t^{\text{DE}} \\ \text{TXJU}_t^{\text{DE}} \\ \text{TXCA}_t^{\text{DE}} \\ \text{CRED}_t^{\text{DE}} \\ \text{PIB}_t^{\text{PT}} \\ \text{IPC}_t^{\text{PT}} \\ \text{CRED}_t^{\text{PT}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) & a_{15}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) & a_{25}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) & a_{35}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) & a_{45}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{42}(L) \\ a_{51}(L) & a_{52}(L) & a_{53}(L) & a_{54}(L) & a_{55}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ c_{11}(L) & c_{12}(L) & c_{13}(L) & c_{14}(L) & c_{15}(L) & d_{11}(L) & d_{12}(L) & d_{13}(L) & e_{11}(L) & e_{12}(L) \\ c_{21}(L) & c_{22}(L) & c_{23}(L) & c_{24}(L) & c_{25}(L) & d_{21}(L) & d_{22}(L) & d_{23}(L) & e_{21}(L) & e_{22}(L) \\ c_{31}(L) & c_{32}(L) & c_{33}(L) & c_{34}(L) & c_{35}(L) & d_{31}(L) & d_{32}(L) & d_{33}(L) & e_{32}(L) & e_{32}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{PIB}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{IPC}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{TXJU}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{TXCA}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{CRED}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{PIB}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{IPC}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{CRED}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{DIFF}_{t-1} \\ \text{TXCA}_{t-1}^{\text{PTE, DEM}} \end{bmatrix} + u_t$$

Tendo em conta que foram feitos alguns comentários para explicitar as diferenças deste modelo face ao modelo apresentado por Clements et al. (2001), apresenta-se também de seguida, detalhadamente, a forma matricial daquele modelo, de modo a que fique mais clara a distinção entre os dois VAR:

$$\begin{bmatrix} \text{PIB}_t^{\text{DE}} \\ \text{IPC}_t^{\text{DE}} \\ \text{TXJU}_t^{\text{DE}} \\ \text{TXCA}_t^{\text{DE}} \\ \text{PIB}_t^{\text{PT}} \\ \text{IPC}_t^{\text{PT}} \\ \text{CRED}_t^{\text{PT}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{42}(L) \\ 0 & 0 & c_{13}(L) & c_{14}(L) & d_{11}(L) & d_{12}(L) & d_{13}(L) & e_{11}(L) & e_{12}(L) \\ 0 & 0 & c_{23}(L) & c_{24}(L) & d_{21}(L) & d_{22}(L) & d_{23}(L) & e_{21}(L) & e_{22}(L) \\ 0 & 0 & c_{33}(L) & c_{34}(L) & d_{31}(L) & d_{32}(L) & d_{33}(L) & e_{32}(L) & e_{32}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{PIB}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{IPC}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{TXJU}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{TXCA}_{t-1}^{\text{DE}} \\ \text{PIB}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{IPC}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{CRED}_{t-1}^{\text{PT}} \\ \text{DIFF}_{t-1} \\ \text{TXCA}_{t-1}^{\text{PTE, DEM}} \end{bmatrix} + u_t$$

Definição das abreviaturas:

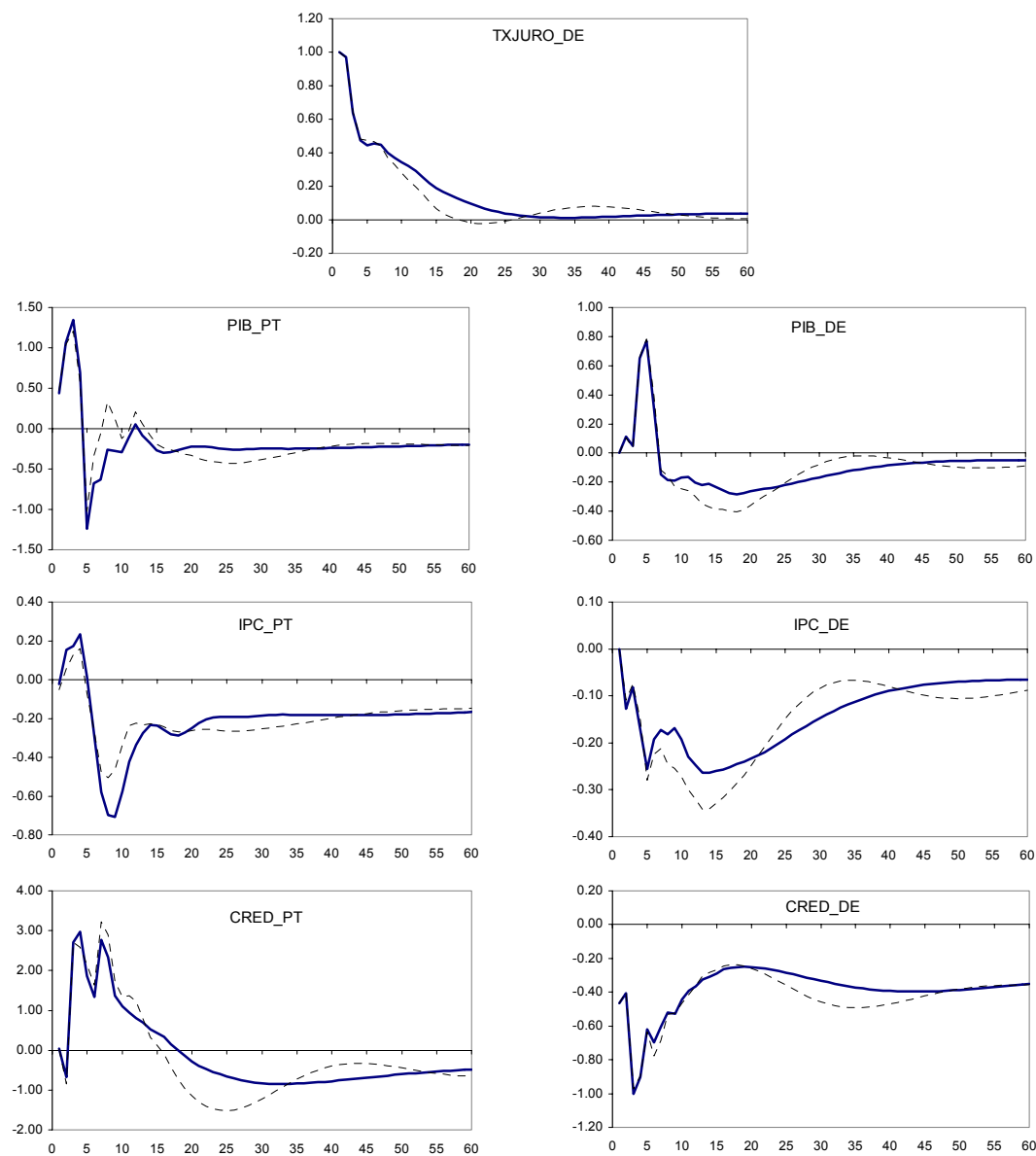
- $\text{PIB}_t^{\text{DE}}$  – Produto Interno Bruto da Alemanha;
- $\text{IPC}_t^{\text{DE}}$  – Índice de Preços no Consumidor da Alemanha;
- $\text{TXJU}_t^{\text{DE}}$  – Taxa de juro de curto prazo na Alemanha;
- $\text{TXCA}_t^{\text{DE}}$  – Taxa de câmbio efectiva para a Alemanha;



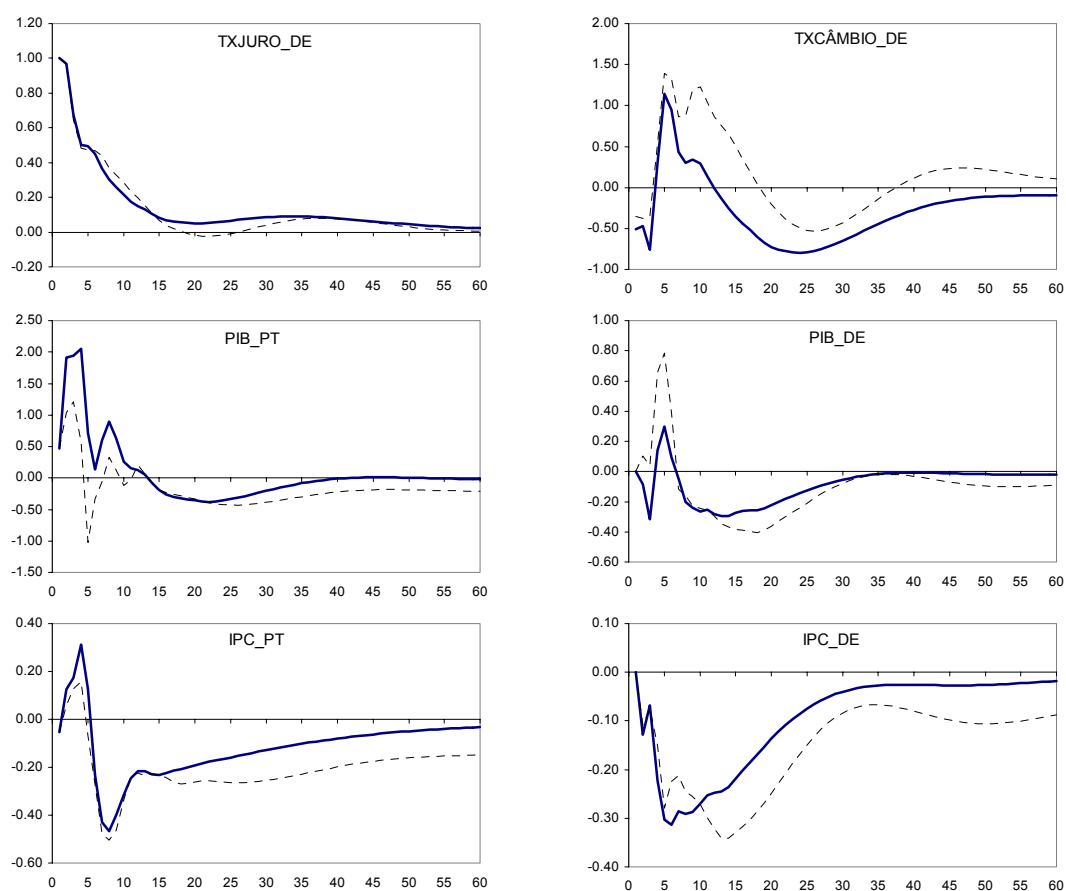
- $CRED_t^{DE}$  – Crédito Interno na Alemanha;
- $PIB_t^{PT}$  – Produto Interno Bruto em Portugal;
- $IPC_t^{PT}$  – Índice de Preços no Consumidor em Portugal;
- $CRED_t^{PT}$  – Crédito Interno em Portugal;
- $DIFF_t$  – Diferencial da taxa de juro portuguesa face à taxa de juro alemã;
- $TXCA_t^{PTE/DEM}$  – Taxa de câmbio bilateral do escudo face ao marco alemão.

## Anexo IX – Os Canais de Transmissão no Modelo (4.6) Estimado Apenas com Dados pré-UEM

**Figura E – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal de Taxa de Câmbio “Fechado”**



Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal de taxa de câmbio "aberto".

**Figura F – Efeitos de um Choque sobre a Taxa de Juro: Canal do Crédito “Fechado”**

Nota: período de estimação de 1992:12 a 1998:12; taxa de juro em p.p.; restantes variáveis em desvios percentuais face ao cenário de referência. As linhas a tracejado correspondem à resposta com o canal do crédito “aberto”.